

AP

R E P U B L I Q U E F R A N C A I S E

PCT/FR 99 / 0 1 8 6 3



09 / 7 4 4 7 3 3

FR 99 / 1 8 6 3

EJUV

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

REC'D 08 SEP 1999

WIPO

PCT

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 12 AOUT 1999

**DOCUMENT DE  
PRIORITÉ**  
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA REGLE  
17.1.a) OU b)

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

DATE DE DÉPÔT

28 JUL 1998

98 09639 -

28 JUL 1998

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande de brevet européen

☐ demande initiale

☐ brevet d'invention

1

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR C/O  
VALEO MANAGEMENT SERVICES  
Service Propriété Industrielle  
2, rue André Boulle - BP 150  
94017 CRETEIL CEDEX

n° du pouvoir permanent

références du correspondant

telephone

PGO 3499

PROJET 98-309

01 48 98 86 62

☐ certificat d'utilité - n°

date

Etablissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

Embrayage à friction portant le rotor d'une machine électrique, notamment pour véhicule automobile.

3 DEMANDEUR (S)

n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR

Forme juridique

Société Anonyme

Nationalité (s)

Française

Adresse (s) complète (s)

2, rue André Boulle - BP 150 - 94017 CRETEIL CEDEX

Pays

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande

n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire)

Marc LEMAIRE

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI



# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

## DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

### DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98 09639

TITRE DE L'INVENTION : Embrayage à friction portant le rotor d'une machine électrique, notamment pour véhicule automobile.

LE(S) SOUSSIGNÉ(S) LETEINTURIER Pascal, représentant la Société VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2, rue André Boulle - BP 150 - 94017 CRETEIL CEDEX.

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

- Monsieur GRATON Michel  
7, Boulevard Mortier  
75020 PARIS (FR)

- Monsieur TAUVRON Fabrice  
2, rue Emile Lécivain  
91200 ATHIS-MONS (FR)

- Monsieur ABADIA Roger  
39, Avenue du Nord  
93360 NEUILLY-PLAISANCE (FR)

- Monsieur HUART David  
107, rue de Reuilly - Escalier 9  
75012 PARIS (FR)

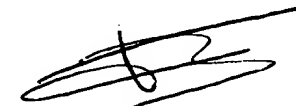
- Monsieur PLASSE Cédric  
8 Allée de la Pelletière  
92380 GARCHES (FR)

- Monsieur AKEMAKOU Dokou, Antoine  
99 rue Infroit  
94400 VITRY-SUR-SEINE (FR)

- Monsieur LEBAS Gilles  
9 Allée des Erables  
92600 ASNIERES (FR)

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire Le 4 Septembre 1998

  
Pascal LETEINTURIER

L'invention se rapporte à un dispositif d'embrayage à friction muni d'un volant d'entraînement en rotation.

L'invention à plus particulièrement pour but, dans un véhicule automobile, de permettre l'arrêt et la remise en route  
5 automatique du moteur à combustion interne, lorsque le véhicule est à l'arrêt pour une faible durée - véhicule en attente à un feu rouge par exemple - de façon à économiser le carburant.

Un tel dispositif d'embrayage est connu de par le document FR-A-2 604 229.

10 Dans celui-ci, le dispositif d'embrayage se compose essentiellement d'un embrayage à friction classique et d'un embrayage auxiliaire à couplage électromagnétique, agencé entre un élément solidaire en rotation du plateau de réaction de l'embrayage à friction et un volant d'inertie monté tournant  
15 coaxialement à l'arbre menant, au moyen d'un roulement à billes monté sur une entretoise axiale intercalé entre le vilebrequin du moteur du véhicule et le plateau de réaction.

En se rapportant à la figure 1 de ce document, on voit que ce dispositif d'embrayage est encombrant axialement.

20 En outre, l'embrayage électromagnétique fait appel à une plaque solidaire en rotation du plateau de réaction tout en étant mobile axialement par rapport à celui-ci.

La présente invention a donc pour objet de réduire l'encombrement axial du dispositif d'embrayage tout en  
25 s'affranchissant de la présence d'un embrayage électromagnétique à plaque.

Selon l'invention, un dispositif d'embrayage sus-indiqué, comportant d'une part, un volant d'entraînement présentant à une extrémité avant pour sa fixation à un arbre menant et, une  
30 extrémité arrière en forme de plateau de réaction de forme creuse avec un évidement central délimité extérieurement par une face de friction, et d'autre part, un disque de friction comprenant au moins une garniture de friction pour contact avec la face de friction du plateau de réaction, ladite garniture étant solidaire  
35 d'un support accouplé de manière élastique, par l'intermédiaire d'un amortisseur de torsion, à un moyeu central destiné à être solidarisé en rotation à un arbre mené et caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion pénètre dans l'évidement central du

plateau de réaction et en ce que le volant d'entraînement porte entre ses extrémités avant et arrière le rotor d'une machine électrique tournante comprenant un stator fixe coaxial au rotor.

Dans une forme de réalisation, l'amortisseur de torsion  
5 comporte une première rondelle de guidage solidaire du support et d'une deuxième rondelle de guidage.

Un voile lié en rotation, éventuellement après rattrapage d'un jeu est intercalé entre les deux rondelles de guidage. La deuxième rondelle de guidage est implantée dans l'évidement  
10 central du plateau de réaction.

Le support peut être distinct de la première rondelle de guidage en étant solidaire de celle-ci par exemple par des colonnettes reliant entre elles les deux rondelles de guidage en sorte que le support est accolé à la première rondelle de guidage.

15 En variante, le support est d'un seul tenant avec la première rondelle de guidage.

Grâce à l'invention, on réduit l'encombrement axial puisque l'amortisseur de torsion est implanté en majeure partie dans l'évidement central du plateau de réaction. En outre, le volant  
20 d'entraînement porte le rotor d'une machine électrique ce qui permet de s'affranchir de la présence d'un embrayage électromagnétique à plaques.

La machine électrique est conformée pour former un démarreur pour le moteur à combustion interne ainsi qu'un alternateur.

25 Le volant d'entraînement, dit volant moteur, présente une très grande inertie. On peut couper le moteur à combustion interne, ou moteur thermique, du véhicule au feu rouge par exemple. Le volant, et donc le moteur thermique peut être remis en route facilement et rapidement par la machine électrique jouant  
30 alors le rôle d'un démarreur. On peut ainsi économiser du carburant. La machine électrique forme donc un alerno-démarreur. Elle permet également de filtrer les vibrations et d'éviter un calage du moteur thermique en fonctionnant en tant que moteur électrique.

35 Pour plus de précision sur une telle machine, on se reportera au document WO 98/05882.

Dans une forme de réalisation, le dispositif de débrayage de l'embrayage est du type concentrique pour réduire l'encombrement

axial entre l'embrayage et le fond d'une cloche entourant l'embrayage à friction.

Avantageusement, des moyens de palier supplémentaires sont interposés entre le volant moteur et une pièce porteuse portant de  
5 manière fixe le stator. Il en résulte la possibilité de garantir un entrefer précis et petit entre le stator et le rotor.

Le volant d'entraînement peut être monobloc avec le plateau de réaction pour des raisons de coût.

En variante, le volant d'entraînement est en plusieurs pièces  
10 ou parties et comporte, outre le plateau de réaction, un tube ou un socle ou un arbre pour sa fixation sur l'arbre menant.

Ainsi, les deux pièces du volant peuvent être de deux matières différentes pour ajuster l'inertie du volant.

En outre, on peut facilement équilibrer dynamiquement le  
15 volant, par exemple en enlevant de la matière à la périphérie externe du plateau de réaction.

De plus, les poussières engendrées par le frottement d'au moins une des garnitures de friction que comporte le dispositif d'embrayage à friction, ne risquent pas de polluer la machine  
20 électrique puisque celle-ci est située à l'avant du plateau de réaction.

De préférence le plateau de réaction présente une jupe à sa périphérie externe sur laquelle se fixe le couvercle d'un embrayage à friction.

25 Grâce à cette disposition, aucune poussière venant des garnitures de friction, ne viendra souiller la machine électrique.

Ce résultat peut être obtenu également avec la pièce porteuse lorsque celle-ci est adjacente au plateau de réaction et enveloppe en partie le rotor et le stator.

30 Cette pièce constitue un écran thermique ménageant ainsi la machine électrique.

On appréciera que la localisation de la deuxième rondelle de guidage, d'une manière générale de l'amortisseur de friction, dans l'évidement du plateau de réaction déplace le centre de gravité de  
35 l'ensemble constitué par la machine électrique et l'embrayage à friction vers l'arbre menant et donc vers la machine électrique. Grâce à cette disposition, des moyens de paliers peuvent être montés sur le volant d'entraînement et porter le stator de la

machine par l'intermédiaire d'une pièce porteuse. Ainsi, ces moyens de palier seront proches du centre de gravité de l'ensemble et donc ménagés. L'équilibrage de l'ensemble peut être réalisé aisément en ajoutant ou en enlevant de la matière sur le plateau  
 5 de réaction très proche du centre de gravité.

On appréciera que l'amortisseur de torsion peut avoir la configuration souhaitée pour amortir les vibrations. Il peut être plus épais et comporter, outre le voile et les deux rondelles de guidage, des voiles auxiliaires pour augmenter le débattement  
 10 angulaire entre le moyeu et la ou les garnitures de friction.

La description qui va suivre illustre l'invention en regard des dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un ensemble  
 15 machine électrique-embrayage à friction selon l'invention.

- les figures 2 et 3 sont des vues analogues à la figure 1 pour 2 autres exemples de réalisation.

- les figures 4 à 6 sont des vues analogues à la figure 1 sans la partie centrale du disque de friction pour respectivement  
 20 un quatrième, un cinquième et un sixième exemple de réalisation.

- La figure 7 est une vue partielle d'un dispositif de refroidissement du stator.

- la figure 8 est une vue analogue à la figure 7 dans un autre exemple de réalisation.

25 - la figure 9 est une vue en coupe axiale d'un volant moteur analogue à celui de la figure 1 équipée d'une platine amovible de montage.

- la figure 10 est une demie vue schématique du dispositif de débrayage de type concentrique équipé d'un capteur d'effort.

30 - la figure 11 est une vue de la courbe caractéristique du diaphragme ramené au niveau de la butée de débrayage.

- la figure 12 est une vue analogue à la figure 6 dans un autre exemple de réalisation.

35 Dans les figures, les éléments communs seront affectés des mêmes numéros de référence.

Dans ces figures, est représenté un ensemble 1 de coupure et de démarrage d'un moteur à combustion interne.



Cet ensemble 1 comporte une machine électrique 2 et un embrayage à friction 3 comportant un plateau de réaction 4 en matière moulable, ici de la fonte.

En variante, le plateau de réaction est en matière moulable à base d'aluminium et présente un revêtement pour coopérer avec une garniture de friction 16 décrite ci-après.

La machine électrique 2 comporte un stator 5 et un rotor 6 montés de manières coaxiales, et radialement l'un au dessus de l'autre avec formation d'un entrefer 7 entre le stator 5 et le rotor 6.

Dans les figures, le stator 5 entoure le rotor 6, mais bien entendu, en variante, le rotor 6 peut entourer le stator 5 doté d'enroulement de fils électriques dont on voit en 8 les extrémités appelés chignons.

Le rotor 6 et le stator 5 présentent chacun un paquet de tôles respectivement 9 et 10, ici en fer doux.

En outre, le rotor 6 est doté d'une cage d'écureuil 60 en cuivre ou en aluminium.

Les tôles sont de forme annulaire et sont par exemple isolées par oxydation au contact les unes avec les autres. En variante, des isolants séparent les tôles les unes des autres.

Les paquets de tôles 9 et 10 forment une couronne d'orientation axiale.

De manière connue, les tôles du stator 5 présentent des encoches pour le passage des enroulements ou bobinages précités.

Ces enroulements sont reliés à un bloc ou boîtier électronique de commande et de puissance piloté par un calculateur recevant des informations provenant de capteurs mesurant notamment les vitesses de rotation d'un arbre menant 11, constitué par l'arbre de sortie d'un moteur de combustion interne et d'un arbre mené 12 formant l'arbre d'entrée d'un boîtier de transmission de mouvement, ainsi que d'un capteur de déplacement, mesurant par exemple le déplacement de la butée d'embrayage.

L'ensemble 1 est interposé entre les arbres 11 et 12.

L'embrayage 3 constitue un organe de coupure et de démarrage. Lorsque l'embrayage est engagé (embrayé), le couple moteur est transmis de l'arbre menant 11 à l'arbre mené 12. Lorsque l'embrayage est désengagé (débrayé), il se produit une coupure en

sorte que l'arbre mené 12 n'est plus entraîné par l'arbre menant 11. Le plateau de réaction 4 constitue l'extrémité arrière d'un volant d'entraînement 13 de forme annulaire, présentant à l'avant, une face avant fixée sur l'extrémité de l'arbre menant 11.

5 Suivant une caractéristique, le volant 13, appelé usuellement le volant moteur, porte le rotor 6 de la machine électrique 2 entre ses extrémités avant et arrière.

L'ensemble volant 13 - rotor 6 - embrayage 3 constitue un dispositif d'embrayage à friction; le volant 13 constituant  
10 l'élément d'entrée de l'embrayage 3 et le support du rotor 6 de la machine électrique 2.

La machine électrique 2 permet ici de démarrer le moteur à combustion interne. Pour cela, on fait passer un courant électrique asservi au stator de fréquence et d'intensité  
15 déterminées par un contrôle électronique par le calculateur recevant des informations sur la condition de démarrage du véhicule. Dans ce cas, la machine électrique 2 tourne plus vite qu'un démarreur classique.

La machine électrique 2 constitue également un alternateur  
20 lorsque le moteur à combustion interne tourne. Cette machine ici du type asynchrone formant moteur électrique. Elle peut être de tout type, à savoir par exemple, à flux radial ou axial, asynchrone, synchrone à aimants dans l'entrefer ou enterrés, à commutation de flux à aimants seuls ou hybrides - désexcitation  
25 par bobinage au stator - à griffes sans balais, à réluctance variable, à simple et double excitation, à flux transversal à effet Vernier. La machine permet de filtrer les vibrations engendrées par ledit moteur à combustion interne. Elle permet d'accélérer le moteur thermique et d'éviter que celui-ci ne cale.  
30 Elle permet de freiner le moteur et de délivrer une puissance plus importante que les alternateurs conventionnels.

La machine électrique 2 permet également de faciliter le changement de vitesse par synchronisation des arbres 11 et 12, la machine freinant ou accélérant l'arbre 11.

35 Suivant une autre caractéristique, la machine 2 permet d'arrêter le moteur à combustion interne au feu rouge et de le redémarrer ensuite en économisant du carburant du fait de la grande inertie du volant 13 équipé du rotor 6. Par exemple, le

point mort étant engagé et clé de contact en position véhicule roulant, on coupe le moteur après deux secondes et on le remet en route dès que l'on change de rapport.

Pour plus de précision sur une telle machine, on se reportera  
5 au document WO 98/05882.

Ainsi, à la figure 1, on voit en 40, une couronne dentée aménagée à la périphérie externe du plateau de réaction 4 et associée à un capteur radial, non visible sur toutes les figures, pour notamment capter la vitesse de rotation de la machine  
10 électrique 2. Ici, s'agissant d'une application pour véhicule automobile, l'arbre menant 11 est le vilebrequin du moteur à combustion interne du véhicule, tandis que l'arbre mené 12 est l'arbre d'entrée de la boîte de vitesse solidaire d'une cloche d'embrayage 14 formant carter fixe. L'arbre d'entrée 12 traverse  
15 le fond de la cloche 14 entourant en majeure partie l'embrayage 3 monté rotatif autour d'un axe X-X aligné avec celui des arbres 11 et 12. Le rotor 6 est plus épais que le plateau de réaction 4 formant avec le volant 13 l'élément d'entrée de l'embrayage à friction, et donc du dispositif d'embrayage à friction. L'élément  
20 de sortie de cet embrayage est constitué par au moins un moyeu central 15 cannelé intérieurement pour sa liaison en rotation avec l'arbre mené 12 cannelé extérieurement pour se faire à son extrémité. Le moyeu 15 est accouplé de manière rigide ou élastique avec au moins une garniture de friction 16 destinée à être serrée  
25 entre le plateau de réaction 4 et un plateau de pression 17 sous l'action de moyens embrayeurs 18 à action axiale agissant sur le plateau de pression 17 et prenant appui sur un couvercle 19 solidaire du plateau de réaction 4, ici par vissage.

La garniture de friction 16 et le moyeu 15 appartiennent  
30 respectivement à la périphérie externe et à la périphérie interne d'un disque de friction 20 comportant au moins un support 21 portant la garniture de friction 16 et accouplé au moyeu 15. Le support 21 peut être noyé dans la garniture 16.

De préférence, deux garnitures de friction 16 sont prévues en  
35 étant fixée de part et d'autre du support 21 pour serrage progressif des garnitures 16 entre les plateaux 4, 17 et une assistance lors du désengagement de l'embrayage.

Un tel support est décrit par exemple dans le document FR-A-2 693 778. La fixation des garnitures 16 peut donc être réalisée par rivetage.; en variante, les garnitures sont fixées par collage sur la zone centrale de portée d'une pale tripode ce qui permet de  
 5 réduire l'épaisseur des garnitures de friction et donc l'encombrement axial.

Les faces de friction de ou des garnitures 16 sont donc normalement serrées entre les plateaux 4, 17 en sorte que l'embrayage est normalement engagé. Pour désengager l'embrayage,  
 10 il faut donc prévoir des moyens débrayeurs 22 pour contrecarrer à volonté l'action des moyens embrayeurs 18 afin de libérer la ou les garnitures de friction 16 et désengager l'embrayage. Ces moyens débrayeurs 22 sont commandés par une butée de débrayage 23 agissant en poussée ou par traction sur l'extrémité interne des  
 15 moyens débrayeurs 22. La butée appartient à un dispositif de débrayage 24.

L'embrayage à friction 3 comporte donc un plateau de réaction 4, éventuellement en 2 parties pour formation d'un volant amortisseur ou d'un volant flexible, qui est calé en rotation sur  
 20 le vilebrequin 11 et qui supporte à sa périphérie externe, ici par des vis, un couvercle 19 auquel est attaché, avec mobilité axiale, au moins un plateau de pression 17; plusieurs plateaux 17 et plusieurs disques de friction 20 pouvant être prévu comme visible par exemple à la figure 4 du document FR A 1 280 746.

25 Le plateau de pression 17 est solidaire en rotation du couvercle 19 et donc du plateau de réaction 4, tout en pouvant se déplacer par rapport à celui-ci par l'intermédiaire de languettes élastiques 25, ici tangentiellles, mieux visibles dans le document FR A 1 280 746.

30 Des moyens embrayeurs 18 agissent entre le fond du couvercle 19, ici de forme creuse, et le plateau de pression 17. Ces moyens débrayeurs prennent appui sur le fond du couvercle 19 et sur un bossage non référencé du plateau de pression pour serrer les garnitures de friction 16 entre les plateaux 4 et 17.

35 Les moyens débrayeurs 22 peuvent consister en des leviers de débrayage associés à des ressorts hélicoïdaux comme décrits dans le document FR A 1 280 746. En variante, il peut s'agir de deux

rondelles Belleville montées en séries et soumises à l'action de leviers de débrayage formant les moyens débrayeurs.

Dans les figures représentées, les moyens embrayeurs 18 et débrayeurs 22 appartiennent à une même pièce de forme annulaire  
5 appelée diaphragme, présentant une partie périphérique de forme annulaire 18 formant rondelle Belleville prolongée par une partie centrale fragmentée en doigts radiaux 22 par des fentes borgnes, non visibles sur les figures, dont les fonds forment des orifices élargis à la périphérie interne de la rondelle Belleville 18 du  
10 diaphragme.

Dans les figures, le diaphragme 18, 22, est monté de manière pivotante à la périphérie interne de sa rondelle Belleville 18 à l'aide d'un appui primaire 26 porté par le fond du couvercle 19 et d'un appui secondaire 27 porté par des moyens d'assemblage 28  
15 traversant les orifices élargis du diaphragme. Ici l'appui primaire 26 est formé par emboutissage du fond du couvercle tandis que l'appui secondaire 27 appartient à une couronne jonc porté par des pattes 28 traversant les orifices élargis du diaphragme 18, 22 et formant les moyens d'assemblages précités, comme décrits dans  
20 le document FR A 2 585 424 auquel on se reportera pour plus de précision.

En variante, les moyens d'assemblage peuvent comporter des pattes ou des colonnettes comme décrits dans les figures 7 à 15 du document FR A 2 456 877.

25 Ainsi, en position embrayage engagé, le diaphragme prend appui sur l'appui primaire 26 et sur le bossage, que présente dorsalement le plateau de pression 17. Pour désengager l'embrayage, on agit à l'aide de la butée d'embrayage 23, dans les figures représentées en poussant, sur les extrémités internes des  
30 doigts du diaphragme pour faire pivoter celui-ci qui prend alors appui sur l'appui secondaire 27 formé à la périphérie externe de la couronne jonc.

Lors de cette opération, la charge exercée par le diaphragme 18, 22 sur le plateau de pression 17 diminue, puis s'annule, les  
35 languettes 25 exerçant une action de rappel du plateau en direction du fond du couvercle 19 de forme creuse afin de libérer les garnitures de friction 16.

Dans ces figures, la périphérie externe de la rondelle Belleville 18 prend appui sur le bossage du plateau de pression. En variante, on inverse les structures en sorte que la périphérie externe de la rondelle Belleville 18 prend appui sur le couvercle 19, tandis que la périphérie interne de la rondelle Belleville 18 prend appui sur le bossage du plateau de pression 17, comme visible par exemple dans le document FR-A 2 606 477.

A la lumière de ce dernier document, on voit que l'embrayage 3 peut être équipé d'un dispositif de rattrapage d'usure pour compenser l'usure des garnitures de friction 16. Le plateau de pression 17, grâce aux languettes 25 forme de manière unitaire un sous-ensemble avec le couvercle 19 et le diaphragme 18, 22. Ce sous-ensemble est appelé mécanisme d'embrayage et est destiné à être fixé ici par vissage sur le plateau de réaction 4 comme visible dans les figures ; le couvercle 19 ayant globalement la forme d'une assiette creuse avec un rebord radial externe de fixation au plateau 4 et un fond troué centralement.

Le disque de friction 20 est dans les figures du type élastique c'est à dire, que le support 21 est accouplé de manière élastique au moyeu 15 par l'intermédiaire d'un amortisseur de torsion 20a ici à organes élastiques 35, 36 à action circonférentielle sous forme de ressorts à boudins. Plus précisément, le support 21 est accolé à une première rondelle de guidage 29 solidaire d'une deuxième rondelle de guidage 30 par des colonnettes 31. Ces colonnettes 31 servent également ici à la fixation du support 21 en forme de disque par exemple du type de celui décrit dans le document FR-A 2 693 778. Les colonnettes 31 traversent axialement des ouvertures 32 formées dans un voile 34. La première 29 et la deuxième rondelle de guidage 30 sont disposées de part et d'autre du voile 34 solidaire en rotation du moyeu 15, ici après rattrapage d'un jeu angulaire. Ce jeu angulaire est déterminé par des moyens d'engrènement à jeu intervenant entre la périphérie du voile interne 34 et la périphérie externe du moyeu 15, des dents du voile 34 pénétrant à jeu dans des échancrures du moyeu 15 et vis-versa.

Les ressorts 35, à action circonférentielle sont montés dans des fenêtres non référencées pratiquées en vis à vis dans le voile 34 et les deux rondelles de guidage 29, 30. Des ressorts 36, de

plus faible raideur que les ressorts 35, accouplent élastiquement le voile 34 au moyeu 15 comme décrit dans le document FR-A 2 726 618 auquel on se reportera pour plus de précision. Ce document décrit également les moyens élastiques à action axiale et les  
5 moyen de frottement intervenant entre la première rondelle de guidage 29 et le voile 34.

Entre le voile 34 et la deuxième rondelle de guidage 30, il est prévu un palier intervenant entre le moyeu 15 et la deuxième  
rondelle de guidage 30, ledit palier étant solidaire en rotation  
10 du voile 34 et servant de logement au ressort 36. Bien entendu, le disque 20 peut avoir une autre forme, par exemple celle décrite dans les figures 1 à 4 du document FR-A-2693778. Le voile 34 peut être solidaire du moyeu 15.

Ainsi qu'il ressort à l'évidence de la description, le  
15 plateau de réaction 4 présente dorsalement une face de friction 37 pour contact avec la garniture 16 du disque de friction 20. Les garnitures de friction 16 sont destinées à être serrées entre cette face de friction 37 et celle que présente en vis à vis le plateau de pression 17. Cette face de friction 37 délimite  
20 intérieurement un évidement central 39 en sorte que le volant 13 est centralement de forme creuse. Suivant une caractéristique, la deuxième rondelle de guidage 30 pénètre à l'intérieur de cet évidement 39, radialement en dessous de la face 37, pour réduction de l'encombrement axial. Ainsi, la deuxième rondelle de  
25 guidage 30 est plus éloignée du plateau de pression 17 et du couvercle 19 que ne l'est la première rondelle de guidage 29. Cette rondelle 30 est implantée dans l'évidement 39.

Le disque de friction 20 présente donc à sa périphérie externe au moins une garniture de friction 16 solidaire d'un  
30 support 21 accouplée élastiquement par un amortisseur de torsion 20a à un moyeu central 15. L'amortisseur 20a pénètre dans l'évidement 39 délimité extérieurement par la face de friction 37.

Dans le mode de réalisation de la figure 1, le dispositif de débrayage 24 comporte une fourchette de débrayage 50 montée de  
35 manière pivotante sur le fond de la cloche 14 à l'aide d'une rotule 51 solidaire de la cloche 14. L'extrémité supérieure de la fourchette est conformée pour réception de l'extrémité d'un câble relié à la pédale de débrayage. La commande de la butée de

débrayage 23 est ainsi du type manuel, cette butée de débrayage 23 comportant, de manière connue, un roulement à billes dont l'une des bagues est tournante et est conformée pour contact local avec les extrémités internes des doigts 22 du diaphragme 18, 22.

5 L'autre bague du roulement est fixe et est en appui contre le flasque que présente un manchon 53 soumis à l'action des doigts internes de la fourchette de débrayage 50. Le manchon 53 coulisse ~~le long d'un tube guide 52 solidaire de la cloche 14.~~ Le tube guide 52 est traversé par l'arbre 12 venant en prise avec le moyeu

10 15. Dans cette figure on voit les différentes inclinaisons de la fourchette 50 lors de l'opération de débrayage, le diaphragme visible 18, 22 étant globalement plan en position embrayage engagé. Dans la partie haute de la figure 1, l'embrayage est engagé, tandis que dans la partie basse, l'embrayage est

15 désengagé. Ici, la bague interne du roulement de la butée 23 est tournante tandis que la bague externe dudit roulement est fixe et présente un rebord radial au contact avec le flasque transversal du manchon 53 sous l'action d'une rondelle élastique à action axiale sollicitant le rebord de la bague externe au contact dudit

20 flasque. La butée peut ainsi se déplacer radialement par rapport au flasque et est du type auto-centreuse, un jeu radial existant entre la bague externe et le manchon 52.

Grâce à l'invention, la butée 23 peut venir au plus près de la première rondelle de guidage 29 ce qui permet de réduire

25 l'encombrement axial.

L'évidement 39 de la figure 1 est étagé intérieurement en forme d'escalier. Ainsi, cet évidement comporte une première portion annulaire d'orientation axiale 38 se raccordant à l'arrière à la face de friction 37 et à l'avant à un épaulement

30 annulaire d'orientation radiale 41. Une deuxième portion annulaire d'orientation axiale 42 se raccorde à l'arrière au dit épaulement 41 et à l'avant à la face arrière transversale d'une douille de fixation 43 dont la périphérie est en contact intime avec la

35 périphérie externe du vilebrequin 11. La deuxième portion 42 a donc un diamètre inférieur à celui de la première portion 38. Le volant 13 est monobloc et présente donc à l'avant à sa périphérie interne la douille 43 dotée de trous 44 pour le passage de vis de fixation 45 du volant 13 au vilebrequin 11. La face avant de la



douille 43 est en contact avec le vilebrequin 11. L'extrémité avant du volant 13 est donc destinée à être fixée à l'arbre 11.

Les vis 45 sont logées à l'intérieur de la deuxième portion 42. Radialement au dessus de la douille de fixation 43, le volant 5 13 est épaissi pour formation d'un manchon 46 d'orientation axiale. Ce manchon est délimité intérieurement par la portion 42 et la douille 43 et extérieurement par une portée cylindrique 47 servant au montage du paquet de tôles 9 du stator 6. Cette portée de montage 47 est délimitée à l'arrière par un épaulement 48. 10 Radialement, au delà du manchon 46, le volant d'entraînement 13 est prolongé par le plateau de réaction 4 doté à sa périphérie de la couronne dentée 40. Ce plateau de réaction 4 est d'épaisseur décroissante en allant de sa périphérie interne à sa périphérie externe en sorte qu'un jeu axial existe entre la cage d'écureuil 15 60 et le plateau de réaction 4 ainsi qu'entre les chignons 8 et le plateau de réaction 4. L'épaisseur décroissante du plateau de réaction 4 est déterminée pour éviter toute interférence avec le rotor 5 et le stator 6. Le plateau 4 est donc doté d'une échancrure de dégagement pour les chignons 8.

20 Le paquet de tôles 9 du rotor 6 est monté par frettage sur la portée de montage 47 d'orientation axiale jusqu'à venir en butée contre l'épaulement 48. Ainsi on chauffe le paquet de tôles 9 qui, se refroidissent ultérieurement pour fixation sur la portée 47.

En variante le paquet de tôles 9 est fixé par un dispositif 25 de rainurage et de clavettes sur la portée 47.

En variante la fixation du paquet de tôles 9 est réalisé par des cannelures intervenant entre le paquet de tôles 9 et la portée 47.

En variante, le paquet de tôles est soudé sur la portée 47.

30 En variante, la fixation du paquet de tôles 9 est réalisé au moyen de vis traversant le paquet de tôles 9 et l'épaulement 48 pour se visser dans le plateau de réaction 4, les têtes de vis prenant appui sur une bague de fixation en contact avec l'extrémité avant du paquet de tôles avant.

35 En variante, le manchon 46 présente à sa périphérie externe une portée tronconique tandis que le paquet de tôles 9 présente à sa périphérie interne une portée complémentaire. La fixation du paquet de tôles 9 a donc lieu par emmanchement conique.

Dans tous les cas, le rotor 6 est solidaire, tant axialement qu'en rotation, du volant 13 d'un seul tenant à la figure 1; ledit volant 13 étant obtenu par moulage ici de fonte en sorte que ce volant 13 avec son rotor 6 présente une grande inertie. En outre, on peut réaliser un indexage angulaire du rotor 6 par rapport au volant 13.

L'extrémité arrière du volant 13 est constituée par le plateau de réaction 4.

Le stator 5 est fixé de manière analogue au rotor 6 sur une entretoise 61. Par exemple la périphérie externe du rotor 5 est fixée sur la périphérie interne de l'entretoise 61 par frettage en variante par des cannelures, en variante par soudage etc ... et ce de manière indexée angulairement.

L'entretoise 61 a une forme annulaire et est échancrée pour passage d'un connecteur 63 relié aux extrémités des enroulements. Un autre dispositif de connexion venant du dispositif de commande précité, formant également dispositif de puissance, se branche sur le connecteur 63 pour alimenter les enroulements du rotor 5.

L'entretoise 61 est interposée entre l'extrémité libre de la cloche 14 et le bloc moteur 62. La cloche 14 présente à son extrémité libre un rebord radial pour appui des têtes de vis de fixation 64 traversant l'entretoise 61 pour se fixer sur le bloc moteur 62.

On notera qu'à la figure 1 la deuxième rondelle de guidage 30 est logée dans l'espace délimité par le tronçon 38 et l'épaule 41, seul l'extrémité interne de la seconde rondelle de guidage 30 pénètre un peu plus profondément à l'intérieur de l'évidement étagé 39.

Bien entendu, en variante comme représenté dans la figure 2, le volant d'entraînement 13 est en plusieurs pièces ou parties, à savoir, un plateau de réaction 4 de forme creuse et une entretoise annulaire 130, 131, 46 globalement à section en forme de U. Cette entretoise est interposée entre le plateau 4 et le vilebrequin 11 en étant centré par ledit vilebrequin. L'entretoise 130, 131, 46 centre à son extrémité arrière le plateau de réaction 4. Pour se faire, l'entretoise est évidée à l'arrière. La première branche du U, à savoir la branche interne ou inférieure la plus proche de

l'axe X-X, est globalement une forme de tube interne 131 doté de perçages pour le passage d'une première série de vis 145, dont les têtes prennent appui sur le plateau de réaction et dont le corps traverse le plateau de réaction 4 et le tube interne 131 pour se  
5 visser dans le vilebrequin.

Le tube interne 131 présente une deuxième série de perçage de diamètre plus petit que celui de la première série de perçage pour vissage d'une deuxième série de vis 245 fixant le plateau de réaction 4 à l'entretoise 130.

10 La branche externe 46 ou supérieure de l'entretoise 130, 131, 46 est constituée par le manchon 46 servant au montage du rotor 6 de la même manière qu'à la figure 1.

Le manchon est donc délimité par un épaulement 48 qui est ici tourné vers le plateau de réaction 4. Le fond 130 du U de  
15 l'entretoise 130, 131, 46 s'étend globalement transversalement et relie entre elles les deux branches 46, 131 de forme annulaire et d'orientation axiale.

L'entretoise 130, 131, 46 comporte une branche supérieure de support de rotor et une branche inférieure de fixation constituant  
20 l'entretoise proprement dite.

Le tube interne 131 porte à sa périphérie externe des moyens de palier 132. Ces moyens de palier consistent par exemple en un roulement à billes en une rangée de billes en variante à deux rangées de billes.

25 En variante les moyens de paliers 131 comportent deux roulements à billes.

La bague interne du ou des roulements à billes est donc emmanchée sur la périphérie interne du tube interne 131 tandis que la bague externe du ou des roulements à billes 132 est emmanchée à  
30 l'intérieur d'une jupe annulaire 133 appartenant à la périphérie d'une pièce porteuse 134 portant à sa périphérie externe entretoise 61 sur laquelle se fixe le stator 5 de la machine électrique 2 de la même manière qu'à la figure 1.

La pièce porteuse 134 épouse globalement la forme du plateau de réaction 4 en étant à distance de celui-ci de manière  
35 adjacente. Cette pièce a une forme tortueuse à cause de la présence des chignons 8.

La jupe 133, d'orientation axiale pénètre dans la cavité délimitée par les branches 46, 131 de l'entretoise 130, 131, 46.

La pièce porteuse 134 est d'un seul tenant avec la jupe 133 et l'entretoise 131 en étant venue de moulage avec celle-ci. Cette  
5 pièce 134 est par exemple à base d'aluminium. Il en est de même de l'entretoise 130, 131, 46.

La pièce porteuse 134 enveloppe en partie le stator 6 et le rotor 5 et forme donc un masque en forme de bouclier évitant toute pollution de la machine électrique 2.

10 Le plateau de réaction 4 est en fonte comme à la figure 1. Ainsi, on peut modifier l'inertie du volant d'entraînement attendu que l'entretoise 130, 131, 46 est plus légère qu'une pièce en fonte. Bien entendu, si désiré, cette entretoise peut être en fonte. Le plateau de réaction présente comme à la figure 1 une  
15 face de friction 37 délimitée intérieurement par une première portion annulaire d'orientation axiale 38.

Le plateau de réaction 4 présente à sa périphérie interne un anneau 140 globalement d'orientation axiale raccordé par une portion inclinée intérieurement de forme tronconique 142 au  
20 plateau de réaction 4 proprement dit. Les séries de vis 145, 245 présentent des têtes prenant appui sur l'anneau 140. Grâce à la portion tronconique 142 on peut loger la deuxième rondelle de guidage 30 de l'amortisseur de torsion 20 à l'intérieur de l'évidement central du plateau de réaction 4 délimité par l'anneau  
25 140 et les portions 142, 38.

Grâce à la portion inclinée 142 on évite toute interférence entre le disque de friction 20 et les têtes des vis 145, 245.

On appréciera que par rapport à la figure 1, on a un entrefer 7 précis et petit grâce aux moyens de palier 132 et à la pièce  
30 porteuse 134.

Ainsi, l'entrefer entre le rotor et le stator demeure indépendant et insensible à toutes les perturbations liées au fonctionnement du moteur thermique: battement, vibrations, jeux  
...

35 Si l'hyperstatisme est trop important, on privilégiera la solution exposée à la figure 5.

Grâce aux deux séries de vis 145, 245, on peut fabriquer dans un premier lieu de fabrication la machine 2 équipée de

l'entretoise 130, 131, 46. Puis, fixer le plateau de réaction à l'aide des vis 145 et fixer en final le volant 13 sur le vilebrequin à l'aide des vis 145. Ensuite, après insertion du disque 20, on fixe le mécanisme d'embrayage 17, 25, 19, 18, 24.

- 5 En variante, et afin d'augmenter l'inertie du mécanisme d'embrayage 17, 18, 19, 24, 25, on pourra utiliser un couvercle 19 en fonte.

Bien entendu, comme représenté dans la figure 3, on peut encore réduire l'encombrement axial en supprimant la fourchette de  
10 débrayage 50. Dans ce cas, le dispositif de débrayage 24 est du type concentrique car il est traversé centralement par l'arbre mené 12. Le dispositif de débrayage 24 peut être du type de commande à câble comme décrit dans US-5,141,091. Dans ce cas, la butée débrayage 23 est portée par une pièce menée fixe en rotation  
15 et mobile en translation par exemple au moyens de languettes élastiques reliant un flasque de la pièce menée à un boîtier solidaire de la cloche 14. La pièce menée est en relation de vis-écrou avec une pièce menant fixe en translation et mobile en rotation par exemple par l'intermédiaire d'un roulement à billes  
20 intervenant entre le boîtier fixe et la pièce menante qui porte à sa périphérie une poulie pour l'enroulement du câble de commande manoeuvré par la pédale d'embrayage.

En variante comme représentée à la figure 3, le dispositif de débrayage 24 est du type hydraulique comme décrit dans le document  
25 FR-A-2,730,532. Dans ce cas, la butée de débrayage 23 est portée par un piston 241 mobile axialement par rapport au tube guide 52 solidaire par exemple par sertissage d'un corps extérieur 242 fixé sur la cloche d'embrayage 14 par exemple à l'aide d'oreilles comme décrit dans le document FR-A-2,730,532. Le corps extérieur 242  
30 entoure le tube guide et définit avec celui-ci une cavité annulaire borgne 243 d'orientation axiale, dont le fond est constitué par un rebord radial que présente le tube guide à son extrémité arrière. Ce rebord radial est par exemple fixé par sertissage sur le corps extérieur 242 doté d'une entrée  
35 d'alimentation de fluide de commande, tel que de l'huile, reliée à un perçage non visible débouchant dans la cavité 243 au niveau de son fond. Le piston 241 pénètre dans la cavité 243 et délimite de manière étanche avec celle-ci une chambre à volume variable. Un

ressort de précharge 244 agit entre le corps 242 et l'extrémité avant du piston 241 pour maintenir la butée 23 en appui constant contre les extrémités des doigts 22 du diaphragme 18,22. Il est également prévu un soufflet de protection 245 entourant le ressort

5 244. Par rapport à la figure 1, la bague extérieure 23 du roulement est tournante tandis que la bague intérieure du roulement est fixe. Pour plus de précision on se reportera au document FR-A-2,730,532. On voit que la distance entre le fond de la cloche 14 et le couvercle 19 est réduite du fait de l'absence

10 fourchette 50. En effet, dans les figures 1 et 2 il est nécessaire de prévoir un espace supplémentaire pour les débattements angulaires de la fourchette. Le dispositif de débrayage 24 forme ainsi le récepteur hydraulique d'une commande hydraulique dont l'émetteur est actionné soit manuellement par la pédale de

15 débrayage soit de manière semi-automatique par actionneur à moteur électrique commandé selon des programmes prédéterminés de changement de rapport de vitesse par un calculateur électronique recevant des informations notamment de capteurs mesurant la vitesse de rotation des arbres 11 et 12, ainsi que le déplacement

20 de la butée de débrayage 23 du plateau 17.

Ces capteurs peuvent être utilisés pour commander la machine électrique 2. Bien entendu en variante, le plateau de réaction 4 présente une couronne 40 comme à la figure 1 permettant à un capteur de mesurer la vitesse de rotation de l'arbre menant 11. Le

25 capteur peut être du type optique pour ne pas être perturbé par les phénomènes magnétiques.

Les capteurs peuvent être placés en tout endroit approprié et servent donc à la fois à la commande de la machine électrique 2 et à la commande de l'actionneur à moteur électrique précité, le

30 calculateur électronique étant commun à la machine électrique 2 et à l'actionneur à moteur électrique.

Il ressort à l'évidence que la machine électrique permet ainsi de synchroniser les vitesses de rotations des arbres 11 et 12 en accélérant ou en freinant l'arbre 11.

35 Le changement de rapport de vitesse est ainsi plus aisé et plus rapide car la vitesse des deux arbres est synchronisée.

Le véhicule étant arrêté au feu rouge, point-mort engagé, le déplacement de la butée, ainsi que le changement de rapport de

vitesse fournissent, via des capteurs, des informations pour redémarrer le moteur thermique.

Bien entendu, comme visible à la figure 4 le manchon 46 peut  
 5 être d'un seul tenant avec le plateau de réaction 4 et s'étendre  
 axialement en direction du vilebrequin 11. Les moyens de palier  
 132 interviennent entre la périphérie interne du manchon 46 et la  
 périphérie externe de la jupe 133 de la pièce porteuse 134 portant  
 le stator 5 tandis que le moyeu 46 porte à sa périphérie externe  
 10 de manière précitée le rotor 6. On voit que par rapport à la  
 figure 3, on a inversé les structures, la pièce porteuse 134 étant  
 retournée pour s'étendre au voisinage du carter 62 du moteur  
 thermique.

On notera que dans les figures 2 à 4, les moyens de paliers  
 15 132 s'étendent au dessus des vis de fixation 145. Dans cette  
 figure 4 l'entretoise 230 consiste en un arbre traversant  
 l'ouverture centrale de l'anneau 140 par un nez de centrage, à  
 l'avant, l'arbre 130 est évidé en 231 pour son centrage par le  
 vilebrequin 11. Comme à la figure 3, la deuxième rondelle de  
 20 guidage, non représentée, pénètre dans l'évidement central du  
 plateau de pression délimité par l'anneau 140 et les portions 142,  
 38. On notera que la portion 38 est plus courte que dans les  
 figures 2 et 3 tandis que la portion 142 est plus inclinée. Dans  
 les figures 2 et 3, la pièce porteuse 134 fait cache-poussières et  
 25 écran thermique car elle s'étend au voisinage immédiat du plateau  
 de réaction 4 et enveloppe le rotor et le stator. Ainsi, les  
 particules notamment métalliques provenant des garnitures de  
 friction 16 du disque de friction 20 ne risquent pas de polluer la  
 machine électrique 2, garantissant ainsi un bon rendement.

30 L'évidement central 39 du volant 13 est donc constitué par  
 l'évidement central du plateau de réaction 4 délimité  
 extérieurement par la face de friction 37 de contact avec la  
 garniture 16.

A la figure 4, le plateau de réaction présente à sa  
 35 périphérie externe une jupe annulaire d'orientation axiale 144  
 entourant les garnitures de friction 16 en sorte que les  
 poussières des garnitures 16 ne viendront pas polluer la machine  
 électrique 2.

En outre, il est prévu une gorge 148 à la périphérie interne de la jupe 144 pour recueillir les poussières. Cette gorge se raccorde à la face de friction 37 du plateau de réaction par un flanc vertical et présente en section un fond en arc de cercle prolongé par un flanc incliné. Bien entendu, la gorge 148 peut  
 5 avoir tout autre forme. Néanmoins on appréciera que le flanc incliné dirige les impuretés vers le plateau de pression 17. Les impuretés sont centrifugées dans la gorge 148 constituant une gorge anti-pollution.

10 Bien entendu, à la figure 1, le plateau 4 peut être doté d'une telle jupe 144 à gorge 148.

Toutes les combinaisons sont possibles. On notera qu'à la figure 4 l'entretoise 61 est distincte de la pièce porteuse 134.

La pièce porteuse 131 est fixée directement sur le bloc  
 15 moteur 62 à l'aide de vis de fixation 164 traversant à jeu radial des perçages 165 réalisés dans des oreilles 166 que présente la pièce porteuse au delà de sa périphérie externe.

L'entretoise 61 est distincte de la pièce porteuse qui porte à sa périphérie externe une jupe annulaire 261 pour le montage du  
 20 stator 5, par exemple par frettage de manière décrite ci-dessus.

L'entretoise 61 est évidée pour le passage des oreilles 166 réparties par exemple de manière régulière à 120 degrés. Le nombre des oreilles dépend des applications.

25 Bien entendu, les moyens de palier 132 peuvent être implantés sur la même circonférence que les vis de fixation 245 comme visible à la figure 5. Dans ce cas, le manchon 46 appartient toujours au plateau de réaction dont l'anneau interne 140 est élargi à sa base pour présenter des cannelures et engrener avec un  
 30 arbre 330 présentant des oreilles 331 pour sa fixation à l'aide des vis 245 le vilebrequin 11. L'extrémité arrière de l'arbre est cannelée pour coopérer avec les cannelures de l'anneau 140. Ainsi, le plateau de réaction 4 est lié en rotation à l'arbre 330. L'anneau 140 est calé axialement par une rondelle 333 fixée par  
 35 des vis 334 en bout de l'arbre 330. De l'autre côté, l'anneau 140 est calé axialement par la bague interne du roulement à billes constituant les moyens de palier 132. Ce roulement est intercalé axialement entre l'anneau 140 et les têtes des vis 245. La pièce



porteuse 134 du stator 5 porte des entretoises 61 et a une forme beaucoup plus droite que dans la figure 4. On notera dans les figures 4 et 5 que l'on peut nervurer les pièces porteuses 134 pour rigidifier celles-ci ce qui n'est pas aisé dans les figures 2 et 3. A la figure 5, les nervures sont d'amplitudes plus importantes qu'à la figure 4. On notera que les organes de fixation 64 sont montés de manière élastique dans les trous de passage 461 de l'entretoise 61, pour éviter l'hyperstatisme lors des débattements du vilebrequin, plus précisément, les organes de fixation 64 sont entourés par une goupille fendue elle-même entourée par deux coussinets épaulés 463, par exemple en élastomère tel que du caoutchouc, placés aux extrémités des trous de passage 461. Un certain degré de liberté existe donc entre les organes de fixation 64, ici en forme de goujon et la semelle 61 en sorte que la pièce porteuse n'est pas bridée et est centrée sur l'arbre 330 par le roulement à billes 132 avec création d'un entrefer petit et précis. Bien entendu, ce type de montage élastique est applicable dans les figures 1 à 3.

Bien entendu, on notera que l'évidement central du plateau de réaction 4 dans lequel se loge la deuxième rondelle de guidage 30 du disque de friction 20 est délimitée ici par l'anneau 140 et la portion annulaire d'orientation axiale 38.

Ainsi, l'amortisseur de torsion 20a peut être plus épais. On peut même monter deux amortisseurs de torsion en parallèle.

Dans la figure 6 dans laquelle on a inversé les structure par rapport à la structure de la figure 5 en sorte que la liaison à cannelure est située à l'avant et non à l'arrière, plus précisément, dans cette réalisation, l'anneau 140 s'étend radialement un peu plus radialement vers l'intérieur en direction de l'axe X-X pour présenter centralement un arbre 430 dont l'extrémité avant est cannelée pour venir en prise avec des cannelures que présente intérieurement un socle de fixation 431 fixé par des vis 345 au vilebrequin 11 du moteur. La pièce porteuse 134 est solidaire des entretoises 61 comme à la figure 5 avec un montage élastique entre les entretoises et les organes de fixation 64. Les moyens de palier 132 sont implantés axialement entre l'anneau 140 et le socle 431 et consistent en deux roulements à billes. La pièce porteuse 134 présente une douille

432 à sa périphérie interne par laquelle elle est montée sur les bagues externes des roulements 132 avec une collerette intermédiaire 433 pour séparer les deux roulements à billes 132. La douille 432 est dotée de perçages 545 radialement au dessus des

5 roulement 132 pour accès à l'aide d'outils aux têtes des vis de fixations 345. Ainsi, les outils de fixation des vis traversent la pièce porteuse 134 et l'anneau 140. Bien entendu, comme décrit dans le document FR-A 2 718 208, les outils de fixation peuvent traverser également le disque de friction. Pour ce faire, il

10 suffit de doter le disque de friction d'un pré-amortisseur surélevé. On notera que dans les figures 2 et 3, le pré-amortisseur de torsion est du type de celui décrit dans le document FR A 2 718 208. Ce pré-amortisseur comporte donc un voile fixé sur le moyeu 15 et deux rondelles de guidage disposées de

15 part et d'autre du voile et assemblées ensemble par clipsage à l'aide de pattes servant à l'entraînement en rotation du pré-amortisseur avec le voile 34.

Bien entendu, par rapport à ce document FR-A2718208, il faut monter la deuxième rondelle de guidage dans l'évidement du plateau de réaction, c'est à dire réaliser un retournement du disque de

20 friction 20.

Dans ce cas, il faut bien entendu prévoir des trous dans le diaphragme pour le passage de ou des outils de fixation des vis, sachant que les dits outils de fixation peuvent appartenir à une

25 visseuse ou être des outils individuels.

Dans ce cas, on peut former un module comprenant le plateau de réaction 4, le disque de friction 20 et le mécanisme d'embrayage comprenant de manière unitaire le plateau 17, le diaphragme 18, 22 et le couvercle 19.

30 Ce module unitaire peut être équilibré aisément, c'est la raison pour laquelle on voit en 1000 à la figure 6 un chanfrein d'équilibrage réalisé à la périphérie externe du plateau de réaction 4. Ainsi, on peut enlever plus ou moins de matière aux endroits voulus pour équilibrer dynamiquement ici l'ensemble

35 embrayage à friction-machine électrique car, à la figure 6, on peut réaliser l'ensemble machine électrique 2 - embrayage à friction 3, socle 431 puis visser en final à l'aide des vis 345 l'ensemble sur le vilebrequin 11.

Bien entendu, le ou les outils de fixation des vis 345 peuvent ne pas traverser la friction et le mécanisme d'embrayage. Dans ce cas, on peut réaliser un sous-ensemble volant d'entraînement 13 - machine électrique 2 et socle 431 que l'on  
 5 peut équilibrer dynamiquement puis monter sur le vilebrequin 11 à l'aide des vis 345. Ensuite, on met en place le disque de friction 20 puis on fixe le mécanisme d'embrayage sachant que celui-ci peut être équilibré dynamiquement de manière connue, par exemple en perçant aux endroits voulus le plateau de pression 17 et ou  
 10 ajouter des rivets d'équilibrages fixés par exemple sur le rebord périphérique du couvercle.

On notera qu'à la figure 6, le socle 431 est calé axialement, d'une part, à l'arrière sur l'arbre 430 par le roulement à billes 132 le plus éloigné de l'anneau 140 et, d'autre part, à l'avant,  
 15 sur l'arbre 430, par une rondelle 434 maintenue en place par un circlips 435 engagé dans l'extrémité libre de l'arbre 430.

D'une manière générale, à la figure 6, on peut réaliser au moins un sous-ensemble machine électrique 2 - volant d'entraînement 13- socle 431 que l'on monte en une seule fois sur  
 20 le vilebrequin. Ce sous-ensemble en variante pouvant comprendre de manière précitée l'embrayage à friction 3.

Dans toutes les figures, on peut réaliser des équilibrages de l'ensemble machine électrique 2 - volant d'entraînement 13 par enlèvement de matière par exemple sur le plateau de réaction, ou  
 25 sur l'entretoise 130, 131, 46 ou sur l'arbre 330 ou d'une manière générale, sur tout autre pièce tournante autour de l'axe X-X et solidaire en rotation de l'un des arbres 11 et 12, par exemple, on peut enlever de la matière sur le plateau de pression 17.

Bien entendu, on peut réaliser l'inverse, c'est à dire  
 30 ajouter de la matière aux endroits désirés sur toute pièce tournante autour de l'axe X-X est solidaire en rotation de l'un des arbres 11 ou 12. On peut par exemple, rajouter des rivets d'équilibrage sur le couvercle 19, sur le plateau de réaction 4, sur l'entretoise 130, 131 et 46, sur le manchon 46.

35 L'équilibrage se fait donc par ajout ou enlèvement de masse sur le volant 13 ou sur le mécanisme d'embrayage 17, 18, 22, 19 pour corriger le balourd du moteur thermique, notamment pour les trois cylindres.

D'une manière générale, on notera que les moyens de paliers 132 des figures 2 à 6 sont agencés pour être rapproché du centre de gravité des parties tournantes c'est à dire de l'ensemble 1. Ainsi, à la figure 6, les moyens de palier constitués par les deux  
 5 roulements à billes, sont implantés radialement en dessous du rotor 6 et du stator 5, et ce, de manière globalement symétrique par rapport à l'axe de symétrie radiale du rotor et du stator. Dans cette figure, ces moyens de palier sont implantés radialement en dessous de la face de friction 37 du plateau de réaction 4.

10 On notera que dans cette figure 6, le rotor 6 est fixé à sa périphérie interne radialement en dessous des garnitures de friction.

Il en est de même dans les autres figures. Bien entendu en variante, le rotor 6 peut être fixé radialement au niveau des  
 15 garnitures 16, entre la périphérie interne et externe de celle-ci. Il suffit à la figure 2 par exemple d'augmenter la taille radiale du fond 130.

Dans les figures 2 et 3, les moyens de paliers 132 sont implantés radialement en dessous du rotor 5 et du stator 6 en  
 20 étant décalé axialement vers le plateau de réaction par rapport à l'axe de symétrie radial du rotor 6 et du stator 5.

A la figure 4, les moyens de palier 132 sont toujours implantés radialement en dessous du rotor 6 et du stator 5 en étant décalé axialement en direction opposée au plateau de  
 25 réaction 4 par rapport à l'axe de symétrie radiale du rotor 6 et du stator 5.

Il en est de même à la figure 5 dans laquelle ce décalage est plus marqué, les moyens de paliers 132 étant globalement décalés axialement par rapport au rotor 6 et ce, en direction opposée au  
 30 plateau de réaction 4.

Tout ceci dépend de la forme de l'évidement central du volant 13 et donc du plateau de réaction 4.

On appréciera que la localisation de la deuxième rondelle de guidage 30 à l'intérieur de l'évidement central du plateau de  
 35 réaction 4 décale le centre de gravité de l'ensemble 1 en direction des moyens de palier 132

La forme creuse du plateau de réaction 4 est bénéfique car la périphérie interne du plateau de réaction 4 est plus proche du

rotor 6 que ne l'est la face de friction 37 dudit plateau en sorte que l'un déplace le centre de gravité de l'ensemble en direction de la machine électrique.

Bien entendu, on peut enlever de la matière au niveau de la face avant du plateau de réaction 4 tournée vers les chignons 8. C'est pour cette raison que le plateau de réaction 4 des figure 1 et 4 présente une épaisseur variable à sa périphérie externe et ce en regard des chignons 8.

Ainsi, les chignons pénètrent dans une échancrure ou évidemment du volant moteur. En variante, on peut prévoir des évidements dans le carter 62 du moteur thermique.

Bien entendu, le volant 13 peut être conformé pour repérer la vitesse et ou la position du rotor 6 à l'aide de un ou plusieurs capteurs. Par exemple, la couronne dentée 40 peut être associée à deux capteurs, l'un radial, l'autre, d'orientation axial pour repérer la vitesse et ou la position du rotor.

Ces capteurs peuvent être portés par la cloche 14. En variante, au moins un de ces capteurs est porté par le stator 5 ou la pièce porteuse 134. L'un de ces capteurs, par exemple d'orientation radiale, sert au contrôle d'injection du moteur à combustion interne et l'autre, par exemple d'orientation axiale, sert au contrôle de la machine électrique qui peut être de tout type.

En variante, le capteur appartient aux moyens de palier 132. Ces moyens de palier consiste alors avantageusement en un ou des roulements à billes instrumentés pour formation d'un capteur de vitesse de rotation du volant d'entraînement. Les fils de ces capteurs à roulement à billes instrumentés sont alors avantageusement supporté par la pièce porteuse 134 pour rejoindre le connecteur 63 de la machine électrique 2.

Il est donc avantageux que ces capteurs soient portés par la partie fixe de la machine électrique 2.

Bien entendu, suivant les machines électriques, les capteurs peuvent aussi être utilisés pour la mesure de la vitesse ou de la position du rotor.

Bien entendu, on peut prévoir des dispositions pour refroidir la machine électrique 2.

Par exemple, à la figure 5, on prévoit des ailettes 1200 sur la face frontale du plateau de réaction 4 et ce, en vis à vis du rotor 6. Ces ailettes sont implantées en dessus des chignons 8 en étant avantageusement inclinés à la manière des ailettes d'un ventilateur.

Bien entendu, en variante, comme visible en 1201 à la figure 5, les ailettes sont issues de la portion 38. Avantageusement, des trous sont réalisés dans la pièce porteuse et dans l'anneau 140 et dans la portion 38 du plateau de réaction 4 pour réaliser une circulation d'air.

En variante, l'arbre porte des ailettes référencées en 1203. Bien entendu, les ailettes peuvent être réalisées à la périphérie externe 431 du socle 430 comme représenté à la figure 6.

Dans les figures 2 et 3, les ailettes pourraient être issues du fond 130 de l'entretoise 130, 131, 46.

Les ailettes peuvent être sur le carter de la machine. Le refroidissement, s'il se fait par air, peut être forcé (reflux d'air de l'extérieur dans la machine ou inversement) ou par ventilation interne, ou par convection naturelle.

En variante, comme visible dans les figures 7 et 8, on peut refroidir le stator 8 à l'aide d'un fluide caloporteur.

Ainsi, à la figure 7, les tôles 10 du stator 6 sont percées.

Le paquet de tôles 10 percées est alors délimité avantageusement par deux flasques 10a, 10b ayant une forme permettant de véhiculer le fluide caloporteur d'une face à l'autre du stator en passant par les trous réalisés dans le stator.

En variante comme représenté à la figure 8, les flasques d'extrémité sont supprimées et remplacées, par exemple, par des tuyaux coudés 10c surmoulés, d'aluminium par exemple.

Avantageusement, les chignons sont aussi surmoulés en protégeant leurs vernis par le badigeonnage d'une résine chargée d'éléments caloporteurs.

Bien entendu, pour commander la plupart des machines électriques, il faut indexer la position du rotor par rapport au stator ainsi que la position des capteurs par rapport au rotor.

Dans la figure 9, on a représenté le volant 13 de la figure 1 qui forme un sous-ensemble avec la machine 2. Ce sous-ensemble est livré tel que représenté à la figure 9.

Lorsque la machine électrique 2 travaille en mode moteur, notamment en mode démarreur de manière précitée, il faut connaître la position et/ou la vitesse du rotor par rapport au stator.

Ainsi, il est fait appel à une platine amovible 3000 portant  
 5 au moins une pige 3001, saillante axialement et pénétrant à centrage dans un trou 3002 réalisé dans le paquet de tôle 10 du stator 6 au delà des chignons 8. La platine est fixée sur le plateau de réaction 4 à l'aide de vis 3003 se vissant chacune dans  
 ... un taraudage 3004 du plateau de réaction 4 et prenant appui par  
 10 leur tête sur la face arrière de la platine 3000.

Grâce à la pige 3001, on indexe en rotation le stator 6 par rapport au rotor 5 sachant que la platine 3000 se visse à l'aide de vis 3005 dans des trous taraudés 3006 que présente l'entretoise 61 portant de manière précitée le paquet de tôles 10 du stator 6.

15 En outre, la platine 3000 porte des cales 3007 fixées sur la face arrière de la platine 3000 à l'aide de vis 3008. Les cales 3007 traversent un passage 3009 de la platine et un passage 3010 du plateau de réaction 4 pour venir s'interposer entre la périphérie interne du stator 5 et la périphérie externe du rotor  
 20 6.

Ainsi, on maintient de manière rigide l'entrefer 7 tout en ayant un indexage du rotor 6 par rapport au stator 5. L'entrefer ainsi obtenu est constant et dépend de l'épaisseur des cales 3007.

Ainsi, on monte le sous-ensemble sur le carter 62 du bloc  
 25 moteur à l'aide des vis 45 et des goujons 64 remplaçant les vis 64 de la figure 1. Ensuite, on dévisse les vis 3003 et 3005 pour enlever la platine équipée de la pige 3001 et des cales 3007. Puis, on loge le disque de friction 20 dans l'évidement central du plateau de réaction et enfin, on fixe le mécanisme d'embrayage sur  
 30 le plateau de réaction 4. On notera que dans toutes les figures, le moyeu 15 s'étend en majeure partie dans l'évidement central 39 du volant 13.

Après montage, la platine 3000 avec les piges 3001 et les cales 3007 est récupérée par le fabricant de la machine. Cette  
 35 solution présente de nombreux avantages, car en plus de la garantie de l'entrefer constant, on facilite aussi le transport de l'ensemble rotor/stator, permettant ainsi la livraison de la machine d'un seul tenant.

En variante, on s'affranchit de l'utilisation de la platine 3000 en réalisant un entrefer constant par calage optique réalisé au moyen de vérins agissant radialement, par exemple sur la portion 42 du plateau de réaction 4.

5 On notera que dans la figure 9, le plateau de réaction 4 présente une portion inclinée 142 raccordant entre elles les portions 42 et 38. Ainsi, l'évidement central du volant 13 peut avoir toute les formes appropriées résultant des différentes figures.

10

Bien entendu, on peut aussi prévoir, comme représenté à la figure 11, un capteur d'effort 2000, intégré au dispositif de débrayage 24 de type concentrique, comme représenté à la figure 3, ou à tout autre élément élastique variant continûment dans la  
15 commande de déplacement, indépendamment de l'effort d'embrayage ou de freinage.

Ainsi, la position de la butée d'embrayage 23 est prise à l'extérieur du fluide hydraulique par la transformation de l'information d'effort du ressort de précharge 244 en une  
20 information de position relative ou absolue selon le besoin.

Ainsi, le signal numérique ou analogique délivré par le capteur d'effort 2000 est traité par un calculateur, externe ou interne au dit capteur, pour déterminer la position relative ou absolue de la butée d'embrayage 23.

25 Ainsi, ce capteur d'effort 2000, associé au ressort de précharge indépendant de l'effort d'embrayage ou de freinage, permet de distinguer, comme représenté à la figure 11, les deux positions B et C que peuvent prendre la butée d'embrayage 23.

On voit sur la figure 11 que ce capteur d'effort 2000 permet  
30 de distinguer aisément les deux points B et C qui représentent un même effort d'embrayage ou de freinage représenté par le point A de la figure 11 dans laquelle on a représenté en ordonnée les efforts d'embrayage ou de freinage et en abscisse les déplacements.

35 Cette courbe caractéristique est due ici à la courbe caractéristique bien connue du diaphragme.

Avantageusement le capteur de position 2000 est placé directement sous le ressort de précharge 244, c'est à dire entre



l'extrémité arrière du ressort de précharge 244 et le corps extérieur 242.

Avantageusement une cale intermédiaire, non représentée sur la figure 10, sera placée entre le capteur d'effort 2000 et le  
5 ressort de précharge 244.

Cette cale peut être constituée par le soufflet de protection 245 qui est ainsi immobilisé.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux  
exemples de réalisation décrits, en particulier, le support 21  
10 peut être d'un seul tenant avec la première de rondelle de guidage 29.

Une seule rondelle de guidage peut être prévue comme divulguée dans le document FR-A2390617. Dans tous les cas, le moyeu 14 pénètre en majeure partie dans l'évidement 39 et s'étend  
15 de manière disymétrique par rapport au support 21 des garnitures 16. L'amortisseur de torsion 20a s'étend ainsi en majeure partie à l'intérieur de l'évidement 39.

D'une manière générale, le support 21 est accouplé de manière élastique au moyeu 15 par un amortisseur de torsion 20a pénétrant  
20 dans l'évidement central 39 du volant 13 et donc du plateau de réaction 4 pour réduction de l'encombrement axial du sous-ensemble 1. Ainsi, les organes élastiques 4 peuvent consister en des ressorts spiraux intervenant entre le support et le moyeu. Les organes élastiques peuvent consister en des lames ou en des blocs  
25 en matière élastomère interposés dans ce cas, entre le moyeu et une virolle solidaire du support 21.

Bien entendu, on peut inverser les structures. Ainsi, à la figure 12, le socle 431 peut être remplacé par un flasque 431a  
30 présentant à sa périphérie externe le manchon 46 et l'épaulement 48. Ce flasque est traversé par les vis 345 comme à la figure 6. La pièce 134 est dans ce cas proche du plateau de réaction 4. On a donc inversé le sens de la pièce porteuse 134.

Ici l'arbre 430a est tronconique et le flasque 431a présente  
35 centralement un moyeu 431b à alésage interne de forme tronconique pour montage de manière complémentaire sur la périphérie externe tronconique de l'arbre 430a. Un écrou 431c, monté sur l'extrémité de l'arbre 430 a permet de verrouiller les cônes complémentaires.

Le flasque 431a est ainsi lié en rotation à l'arbre 430a.

On voit à la lumière de cette description que la pièce 134 de la figure 12 peut être remplacée par un voile issu du manchon 431b, par exemple, par moulage.

5 Le manchon 46 peut être distinct du flasque 431a et être solidarisé au carter moteur 62, les moyens de paliers 132 étant bien sûr supprimés, ainsi que l'entretoise 61.

Ainsi le voile porterait le rotor tandis que le manchon 48 porterait le stator en sorte que le rotor entourerait le stator.

10 Ainsi, le rotor peut s'étendre radialement au delà des garnitures de friction 16 sans augmentation de l'encombrement radial.

Bien entendu, on peut conserver la pièce porteuse 134 du stator et les moyens de palier 132, ladite pièce porteuse étant  
15 alors adjacente au moteur à combustion interne, le rotor étant porté en surélévation par le voile. Ce voile est alors implanté axialement entre le plateau de réaction 4 et la pièce porteuse. Il a avantageusement une forme sinueuse et présente à sa périphérie externe un manchon épaulé 46. Avantageusement, le voile est  
20 nervuré.

On peut procéder de même dans les figures 2 et 3, la pièce porteuse étant remplacée par un voile tandis que le manchon 46 serait fixé sur le carter moteur 62, l'entretoise 61 étant supprimée.

25 Le rotor peut être ainsi porté par un voile solidaire du volant moteur pour entourer le stator,. Ledit voile étant globalement en forme de C comme celui des figure 2 et 3.

Dans ces figures 2 et 3, la pièce porteuse 134est déformée localement par emboutissage pour créer un dégagement pour les  
30 chignons 8.

Ainsi, des moyens de dégagement sont prévus pour les chignons et consistent soit en une réduction d'épaisseur du plateau de réaction 4 ou en des déformations de la pièce porteuse 134.

En variante, on peut créer une gorge dans le plateau de  
35 réaction pour réaliser un dégagement pour les chignons 8.

De même, des moyens de refroidissement sont prévus pour refroidir la machine. Les moyens de refroidissement peuvent être

porté par le stator 5 figures 7 et 8, ou par le volant au moyen d'ailettes 1200, 1201 de la figure 5.

En variante, la pièce de support ou le voile font écran thermique.

5        On notera que les dispositions des figures 2, 3 et 12 sont avantageuses, car l'écoulement de la chaleur par conduction du plateau de réaction 4 au manchon 46 suit un long trajet ce qui est avantageux pour la machine électrique 2.

10       De même, le trajet d'écoulement de la chaleur par conduction entre le plateau de réaction 4 et le stator 5 est très long compte tenu de la configuration de la pièce porteuse (figures 4, 5, 6 et 12).

Les trous de passage 545 améliorent encore le refroidissement.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'embrayage à friction comportant, d'une part, un volant d'entraînement en rotation (13) présentant une extrémité avant destinée à être fixée à un arbre menant (11) et une  
5 extrémité arrière en forme de plateau de réaction (4) de forme creuse avec un évidement central (39) délimité extérieurement par une face de friction (37), et d'autre part, un disque de friction (20), comprenant à sa périphérie externe au moins une garniture de friction (16) pour contact avec la face de friction (37) du  
10 plateau de réaction (4), ladite garniture de friction (16) étant solidaire d'un support (21) accouplé de manière élastique par l'intermédiaire d'un amortisseur de torsion (20a) à un moyeu (15) central destiné à être solidarisé en rotation à un arbre mené caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (20a) pénètre dans  
15 l'évidement central (39) du plateau de réaction (4) et en ce que le volant d'entraînement (13) porte entre ses extrémités avant et arrière le rotor (6) d'une machine électrique tournante (2) comprenant un stator fixe (5)

20 2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (20a) comporte, d'une part, une première rondelle de guidage (29) solidaire du support (21) et d'une deuxième rondelle de guidage (30), et, d'autre part, un voile (34) disposé entre les deux rondelles de guidage (29,30) et lié en  
25 rotation, éventuellement après rattrapage d'un jeu, avec le moyeu (15) et en ce que la deuxième rondelle de guidage (30) est implantée dans l'évidement central (39) du plateau de réaction (4).

30 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que l'amortisseur de torsion (20a) est implanté radialement sous une première portion annulaire (38) d'orientation axiale se raccordant à la périphérie interne de la face de friction (37).

35 4. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la première portion (38) est prolongée vers l'intérieur par une portion inclinée (142).

5. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que la portion inclinée est prolongée par un anneau (130) d'orientation transversale.

5 6. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la première portion (38) se raccorde à un anneau d'orientation transversale (130).

7. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que  
10 l'évidement (39) est en forme de marche d'escalier.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le volant d'entraînement (13) est d'un seul tenant avec le plateau de réaction (4).

15

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le volant d'entraînement (13) est au moins en deux parties, à savoir, une première partie constituée par le plateau de réaction (4) et une seconde partie (130, 131, 46),  
20 solidaire en rotation de la première partie et destinée à être fixée sur l'arbre menant (12).

10. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que la seconde partie (130, 131, 46, 230) consiste en une entretoise  
25 destinée à être interposée entre l'arbre menant et le plateau de réaction.

11. Dispositif selon la revendication 10 caractérisé en ce que l'entretoise (130, 131, 46) a en section globalement la forme  
30 d'un U avec une branche supérieure (46) d'orientation axiale, globalement en forme de manchon à épaulement d'extrémité (48) pour fixation du rotor (6) de la machine électrique (2), et une branche inférieure annulaire (131) d'orientation axiale pour fixation du plateau de réaction (4).

35

12. Dispositif selon la revendication 10 caractérisé en ce que l'entretoise (230) consiste en un arbre.

13. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que la deuxième partie consiste en un arbre cannelé à son extrémité arrière pour liaison en rotation avec le plateau de réaction (4).

5 14. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que la deuxième partie consiste en un socle cannelé intérieurement pour liaison en rotation avec un arbre central (430) issu du plateau de réaction (4).

10 15. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que la deuxième partie consiste en un flasque (431a) lié en rotation avec un arbre central (430a) issu du plateau de réaction (4).

15 16. Dispositif selon la revendication 15 caractérisé en ce le flasque (431a) présente centralement un moyeu (431b) à alésage interne de forme tronconique pour montage sur la périphérie externe de l'arbre (430a) de forme tronconique.

20 17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16 caractérisé en ce que le flasque (431a) porte à sa périphérie externe un manchon à épaulement d'extrémité (48) pour fixation du rotor (6) de la machine électrique (2).

25 18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17 caractérisé en ce que le volant d'entraînement (13) porte des moyens de palier (132) interposés radialement entre ledit volant (13) et une pièce porteuse (134) solidaire du stator (5) pour définition d'un entrefer précis entre le stator (5) et le rotor (6).

30 19. Dispositif selon la revendication 18 caractérisé en ce que les moyens de palier (132) sont implantés radialement au dessus d'organes de fixations (145) du volant (13) d'entraînement à l'arbre menant (11).

35 20. Dispositif selon la revendication 19 caractérisé en ce que les moyens de palier (132) sont portés à leur périphérie interne par une entretoise (130, 46, 131) appartenant au volant

(13) et solidaire du plateau de réaction (4) pour formation d'une entretoise entre le plateau de réaction (4) et l'arbre menant (11).

5        21. Dispositif selon la revendication 19 caractérisé en ce que les moyens de palier (132) sont portés à leur périphérie externe par un manchon (46) solidaire du plateau de réaction (4) et à leur périphérie interne par une jupe (133) solidaire d'une  
10     ~~pièce porteuse (134) portant à sa périphérie externe le stator~~  
      (5).

      22. Dispositif selon la revendication 18 caractérisé en ce que les moyens de palier (132) sont implantés sur la même  
15     circonférence que les organes de fixation (245) du volant d'entraînement (13) à l'arbre menant (11).

      23. Dispositif selon la revendication 18 caractérisé en ce que les moyens de palier (132) sont implantés radialement en  
20     dessous d'organes de fixation (345) du volant d'entraînement (13) à l'arbre menant (11).

      24. Dispositif selon la revendication 23 caractérisé en ce que la pièce porteuse est dotée de trous de passages (545) pour le  
25     passage d'au moins un outil de vissage des organes de fixation (345) consistant en des vis.

      25. Dispositif selon la revendication 24 caractérisé en ce que le plateau de réaction (4) présente des trous de passage en  
30     coïncidence axiale avec les trous de passage (545) de la pièce porteuse.

      26. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à  
25     caractérisée en ce que la pièce porteuse (134) est solidaire d'une entretoise (61) et porte intérieurement des moyens  
35     élastiques (462, 463) déformables pour passage d'organes de fixation (64) et montage souple de la pièce porteuse (134) sur le bloc moteur (62) du moteur à combustion interne.

27. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17 caractérisée en ce que le volant moteur (13) porte des moyens de dégagement pour des chignons (8) que présente en saillie axiale le stator (5) de la machine électrique (2).

5

28. Dispositif selon la revendication 27 caractérisé en ce que les moyens de dégagement consistent en une réduction d'épaisseur que présente le plateau de réaction (4) à sa périphérie externe.

10

29. Dispositif selon la revendication 28 caractérisé en ce que les moyens de dégagement consistent en une gorge que présente le plateau de réaction (4) à sa périphérie externe.

15

30. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 26 caractérisé en ce que la pièce porteuse (134) présente des moyens de dégagement pour des chignons (8) que présente en saillie axiale le stator (5) de la machine électrique (2).

20

31. Dispositif selon la revendication 30 caractérisé en ce que les moyens de dégagement consistent en une déformation locale de la pièce porteuse (134).

32. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 30 caractérisé en ce que le volant moteur (31) porte des moyens de refroidissement pour refroidissement de la machine électrique.

25

33. Dispositif selon la revendication 32 caractérisé en ce que les moyens de refroidissement consistent en des ailettes (1200, 1201) portées par le plateau de réaction (4).

30

34. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 33 caractérisé en ce que le stator (5) de la machine électrique (2) porte des moyens de refroidissement.

35

35. Dispositif selon la revendication 34 caractérisé en ce que les moyens de refroidissement consistent en des perçages réalisés dans le paquet de tôles (10) que présente le stator (5)



lesdits perçage permettant de véhiculer un fluide caloporteur d'une face à l'autre.

36. Dispositif selon la revendication 35 caractérisé en ce que  
5 des tuyaux coudés sont introduits dans lesdits perçages.

37. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à  
35 caractérisé en ce que le plateau de réaction présente à sa  
périphérie externe une jupe annulaire (144) entourant la ou les  
10 garnitures de friction (16) du disque de friction (20).

38. Dispositif selon la revendication 37 caractérisé en ce que  
la jupe annulaire (144) présente à sa périphérie interne une gorge  
(148) pour recueillir les poussières.  
15

39. Dispositif selon la revendication 38 caractérisé en ce que  
la gorge est délimitée par la face de friction du plateau de  
réaction (4).

40. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 19,  
20 et 23 à 26 caractérisé en ce que la pièce porteuse (134) est  
interposée entre le plateau de réaction (4) et le stator (5) et le  
rotor (6) en sorte qu'elle joue le rôle d'écran thermique et de  
cache-poussières.  
20

41. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à  
25 caractérisé en ce que le plateau de réaction (4) comporte un  
manchon (46) portant le rotor (6) de la machine électrique (2).  
25

42. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à  
41 caractérisé en ce que le volant d'entraînement (13) présente  
localement des enlèvement de matière (1000) pour équilibrage  
dynamique du dispositif d'embrayage à friction.  
30

43. Dispositif selon la revendication 42 caractérisé en ce que  
l'enlèvement de matière (1000) est réalisé à la périphérie externe  
du plateau de réaction.  
35

44. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 41 caractérisé en ce que le volant d'entraînement (13) présente localement des apports de matière pour équilibrage dynamique du dispositif d'embrayage à friction.

5

45. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que le plateau de réaction (4) présente des taraudage pour le montage d'une platine amovible (3000) dotée d'au moins une pige (3001) pénétrant à centrage dans un trou (3002) réalisé dans un paquet de tôles (10) que présente le stator (5).

10

46. Dispositif selon la revendication 45 caractérisé en ce que la platine (3000) porte des cales (3007) destinées à être interposée entre le stator (5) et le rotor (6) pour définition d'un entrefer (7).

15

47. Dispositif selon la revendication 45 ou 46 caractérisé en ce que la platine (3000) porte des vis pour son vissage sur le stator (5).

20

48. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 47 caractérisé en ce que le plateau de réaction (4) présente à sa périphérie externe une couronne dentée destinée à être associée à au moins un capteur.

25

48. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 25 caractérisé en ce que les moyens de paliers (132) consistent en un roulement à billes instrumenté pour formation d'un capteur.

30

49. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 48 caractérisé en ce que le moyeu (15) pénètre de manière non symétrique dans l'évidement central du plateau de réaction (4).

50. Dispositif selon la revendication 49 et 2 caractérisé en ce que le support (21) est accolé à la première rondelle de guidage (29).

35

51. Dispositif selon la revendication 49 et 2 caractérisé en ce que le support (21) est d'un seul tenant avec la rondelle de guidage (29).

5 52. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 51 caractérisé en ce que le plateau de réaction (4) porte un couvercle (19) sur lequel est monté de manière pivotante un diaphragme (18,22) prenant appui sur le couvercle (19) pour action  
10 ~~sur un plateau de réaction (17) et serrage de la garniture de~~ friction (16) entre les plateaux de pression (17) et le plateau de réaction (4), ledit plateau de pression étant solidaire en rotation dudit couvercle (19) tout en pouvant se déplacer axialement par rapport à celui-ci.

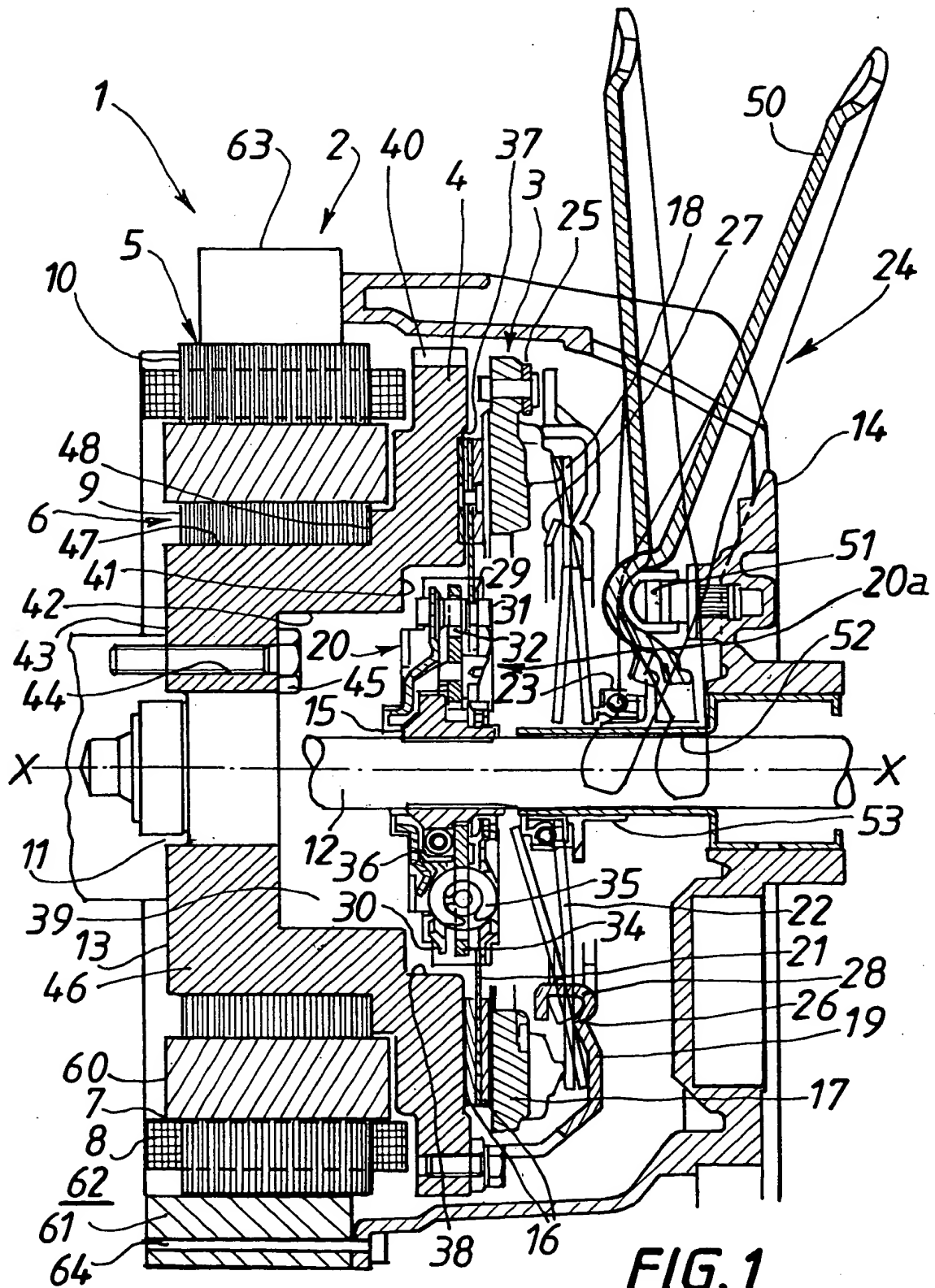
15 53. Dispositif selon la revendication 52 caractérisé en ce qu'une butée de débrayage (23) est destinée à agir sur les extrémités internes des doigts (22) que présente centralement le diaphragme et en ce que la butée de débrayage appartient à un dispositif de débrayage (24) du type concentrique.

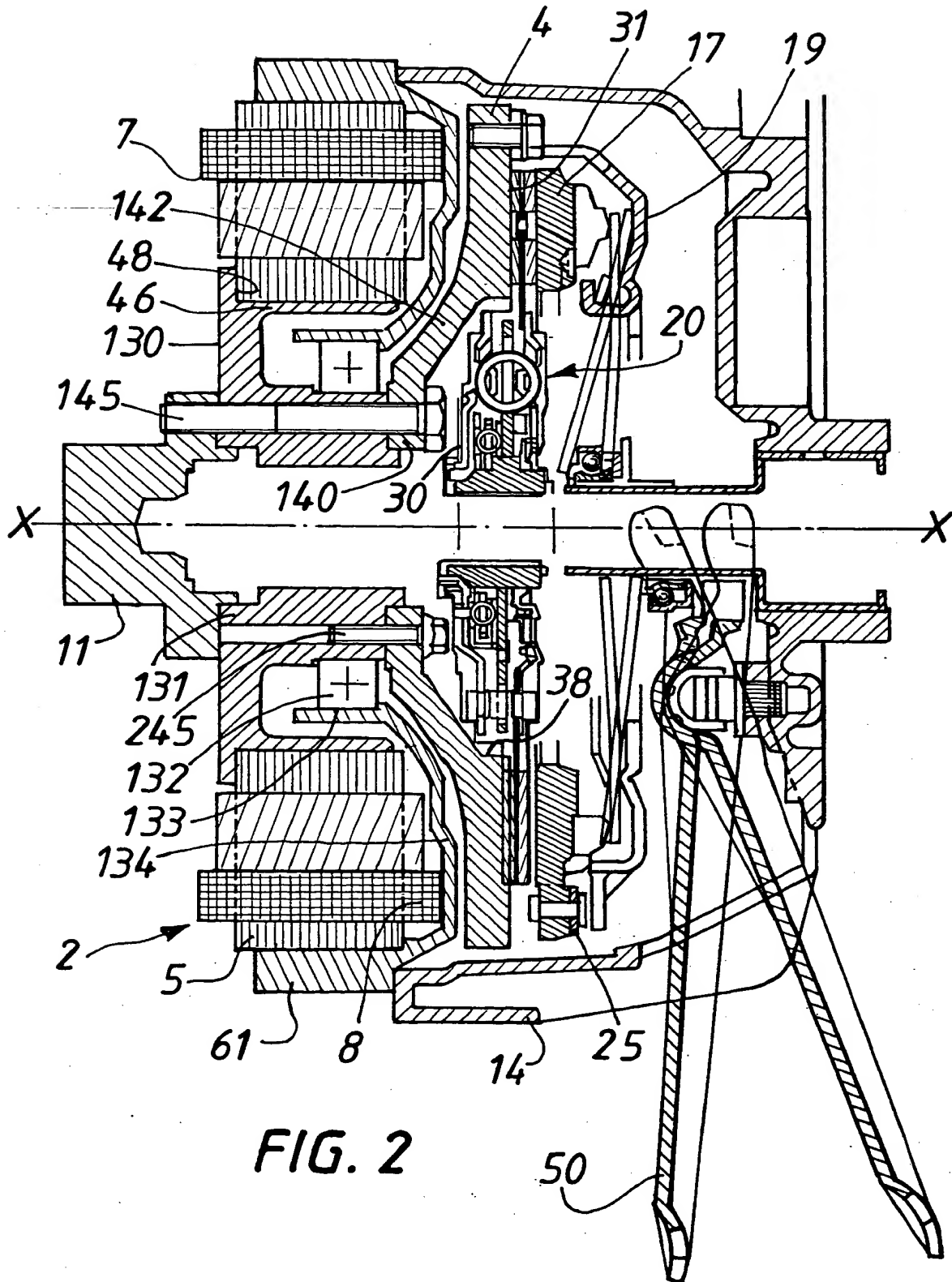
20 54. Dispositif selon la revendication 53 caractérisé en ce que le dispositif de débrayage (24) du type concentrique comporte un piston (241) monté mobile à l'intérieur d'une cavité annulaire borgne (243) d'orientation axiale pour formation d'une chambre à  
25 volume variable et en ce que le piston (241) porte la butée de débrayage (23).

55. Dispositif selon la revendication 54 caractérisé en ce que la cavité annulaire borgne (243) est délimitée par un corps  
30 extérieur (242), en ce que un ressort de précharge (244) agit entre le corps extérieur (242) et la butée de débrayage (23) et en ce que un capteur d'effort (2000) est associé au ressort de précharge (244).

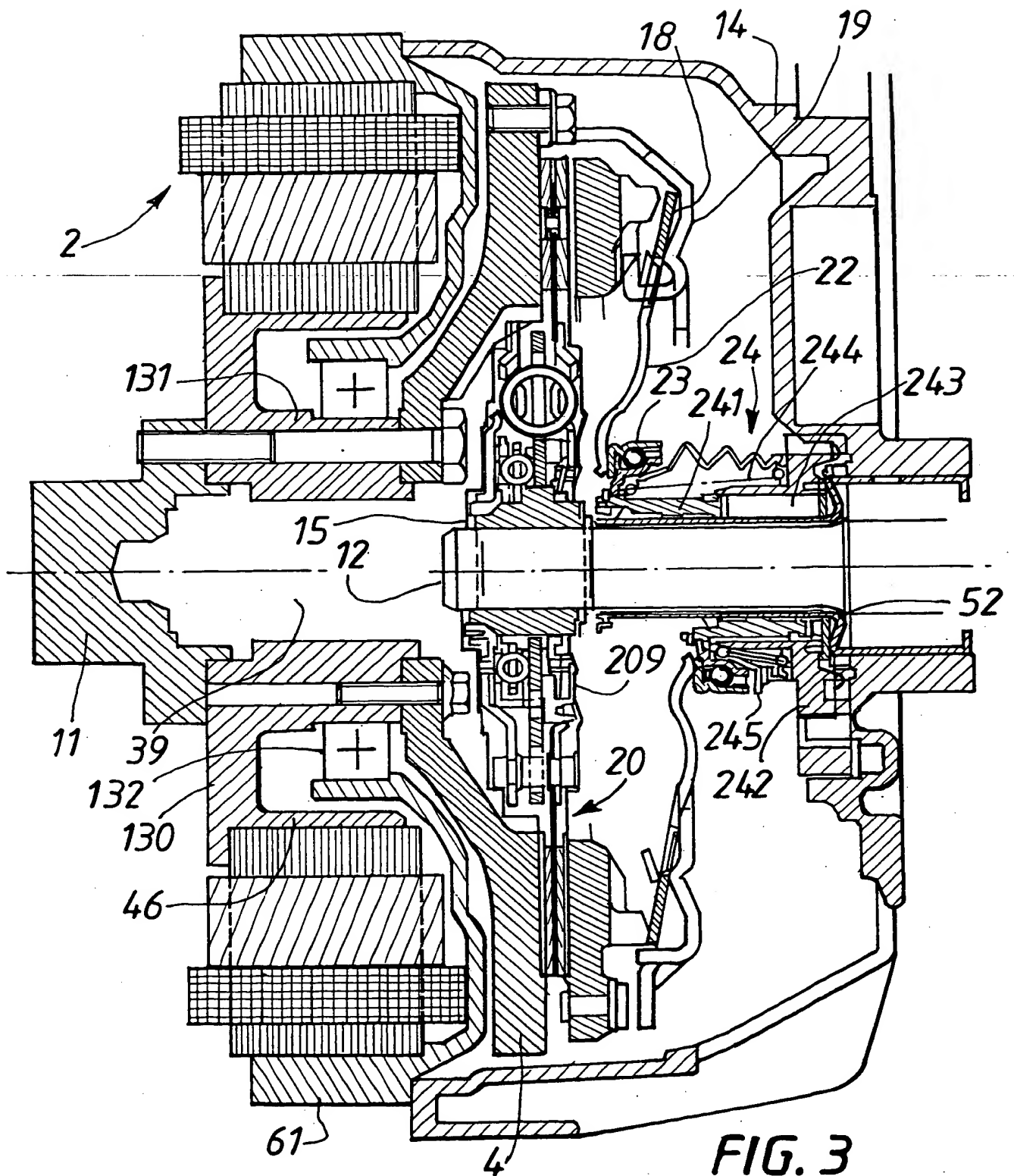
35 56. Dispositif selon la revendication 55 caractérisé en ce que le capteur de position est placé entre le ressort de précharge (244) et le corps extérieur (242)

57. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 53 à 56 caractérisé en ce que le dispositif de débrayage du type concentrique est manoeuvré par un actionneur à moteur électrique  
5 relié à un calculateur recevant des informations provenant de capteurs détectant la vitesse de rotation de l'arbre menant (11) et de l'arbre mené (12) et en ce que le capteur de la vitesse de rotation de l'arbre menant est utilisé pour détecter la vitesse de rotation du rotor (6) de la machine électrique.





3/10



4/10

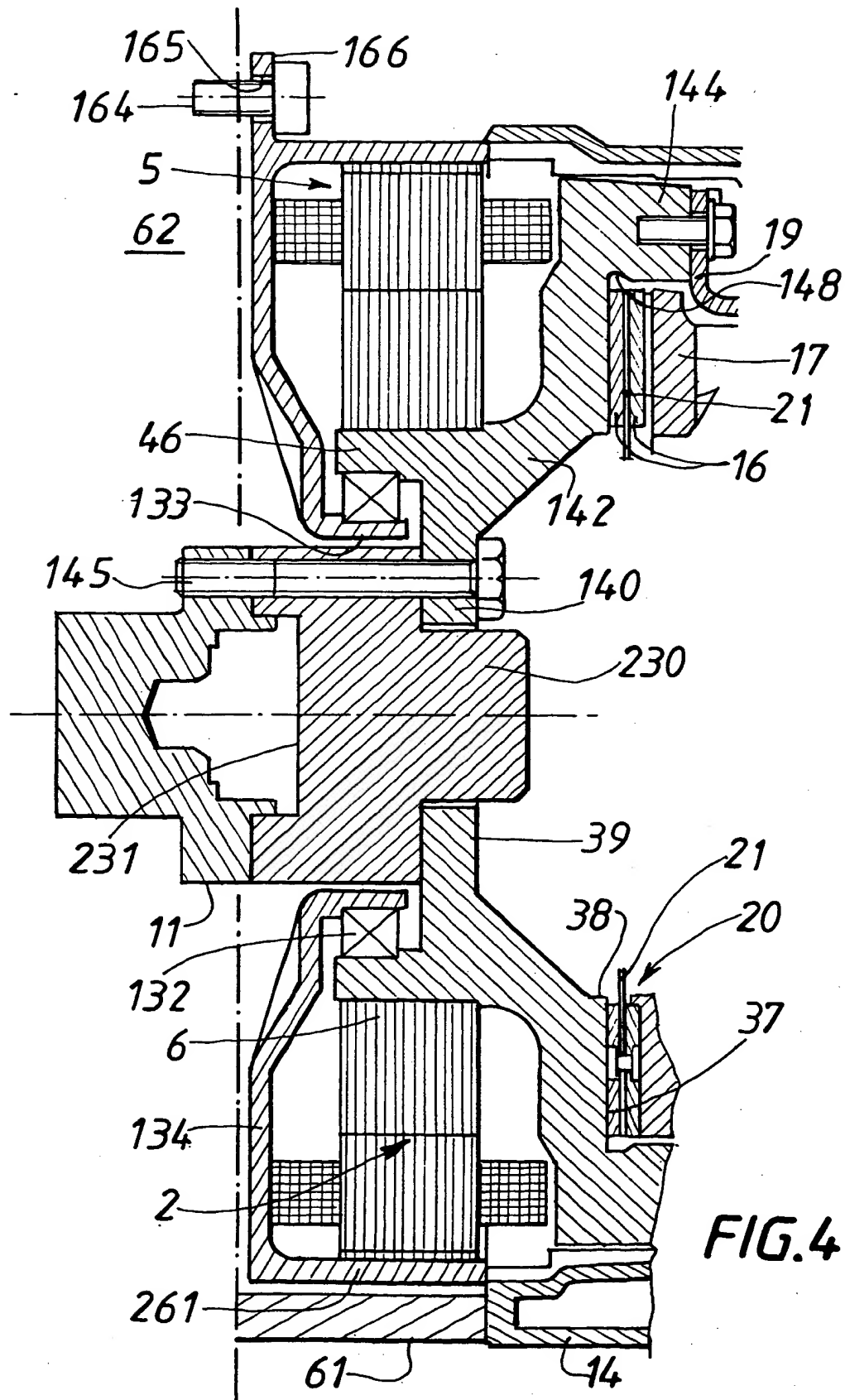
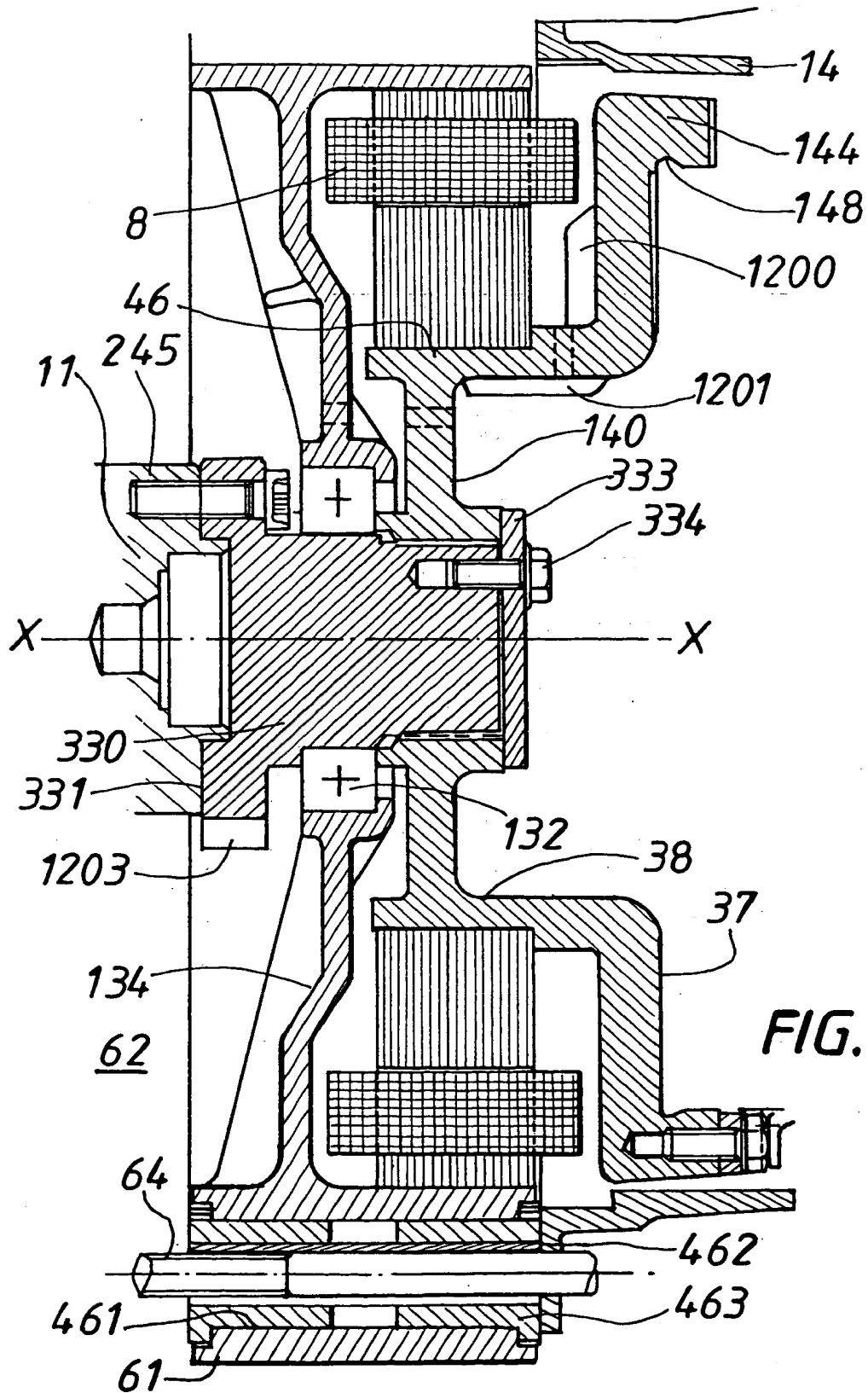


FIG.4





6/10

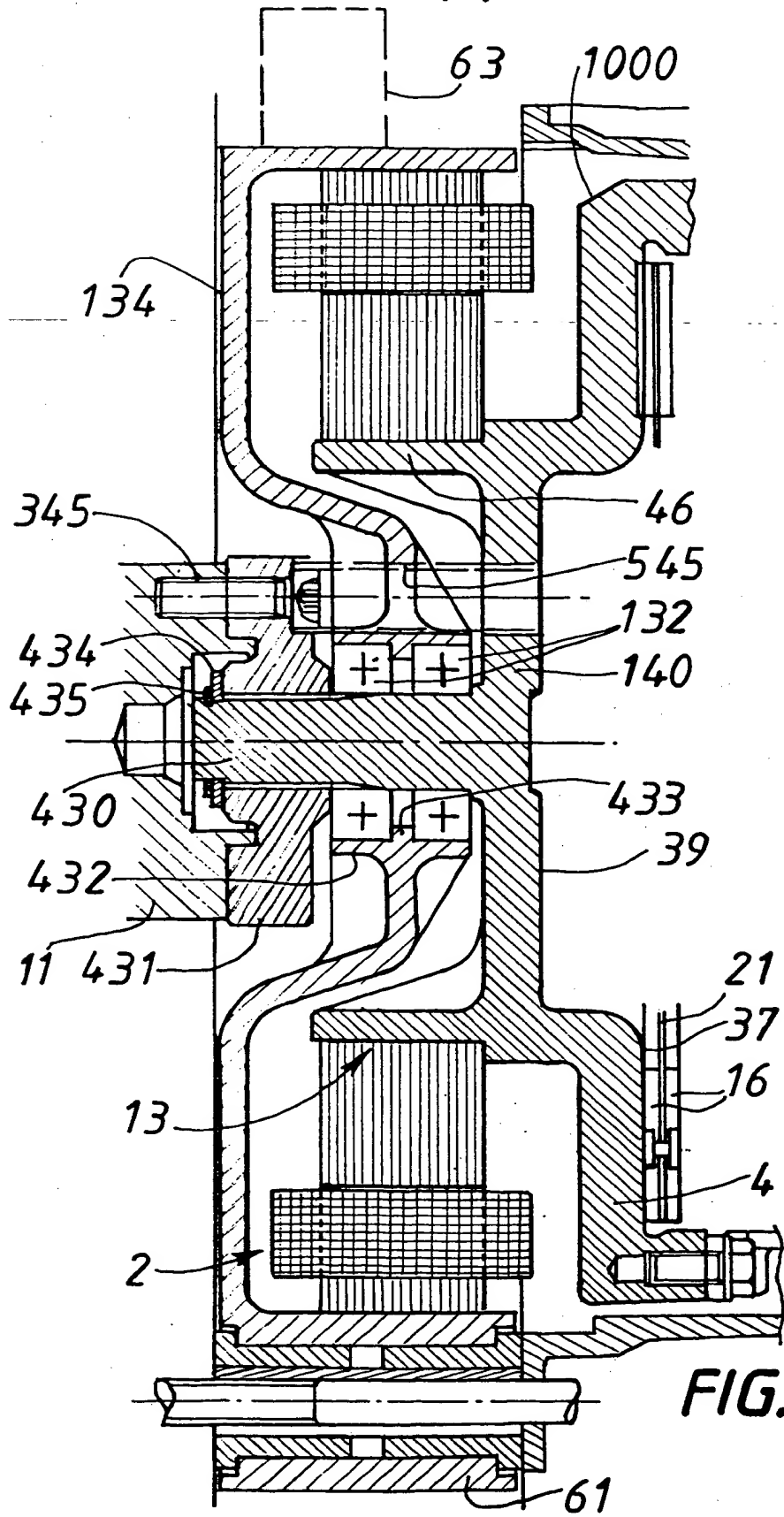


FIG. 6

7/10

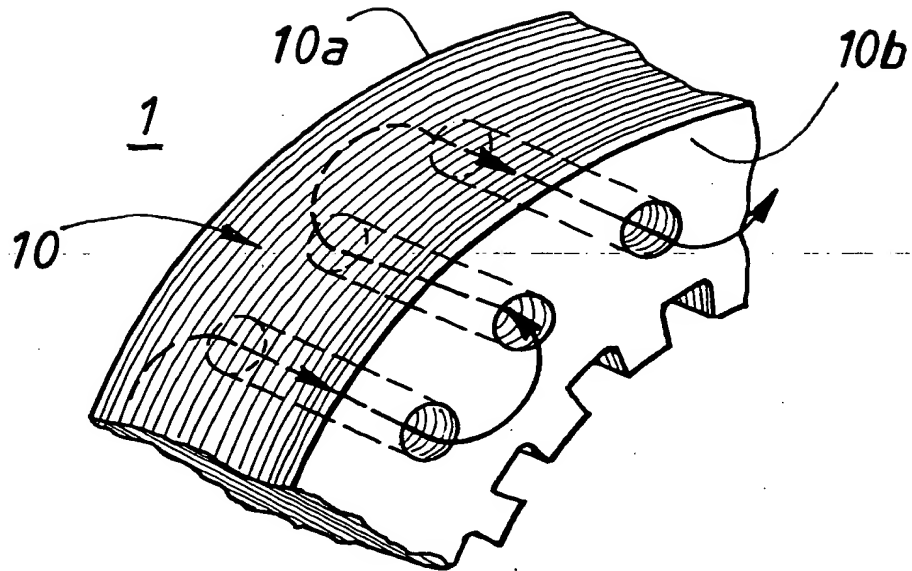


FIG. 7

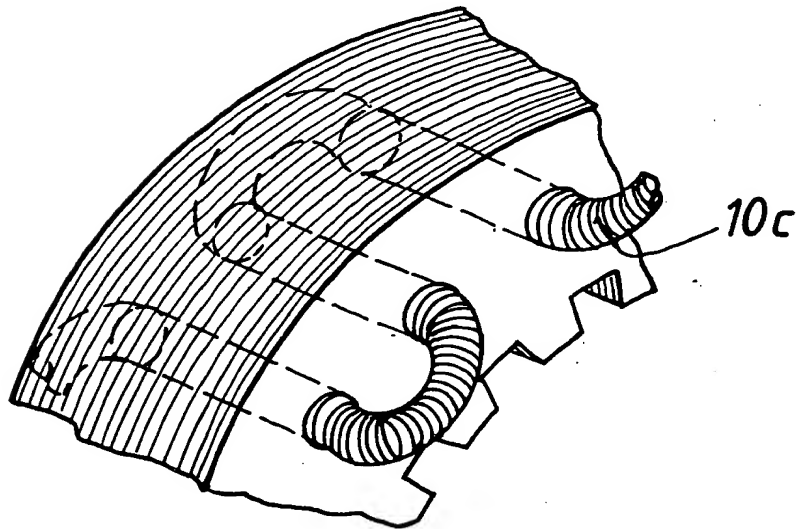


FIG. 8

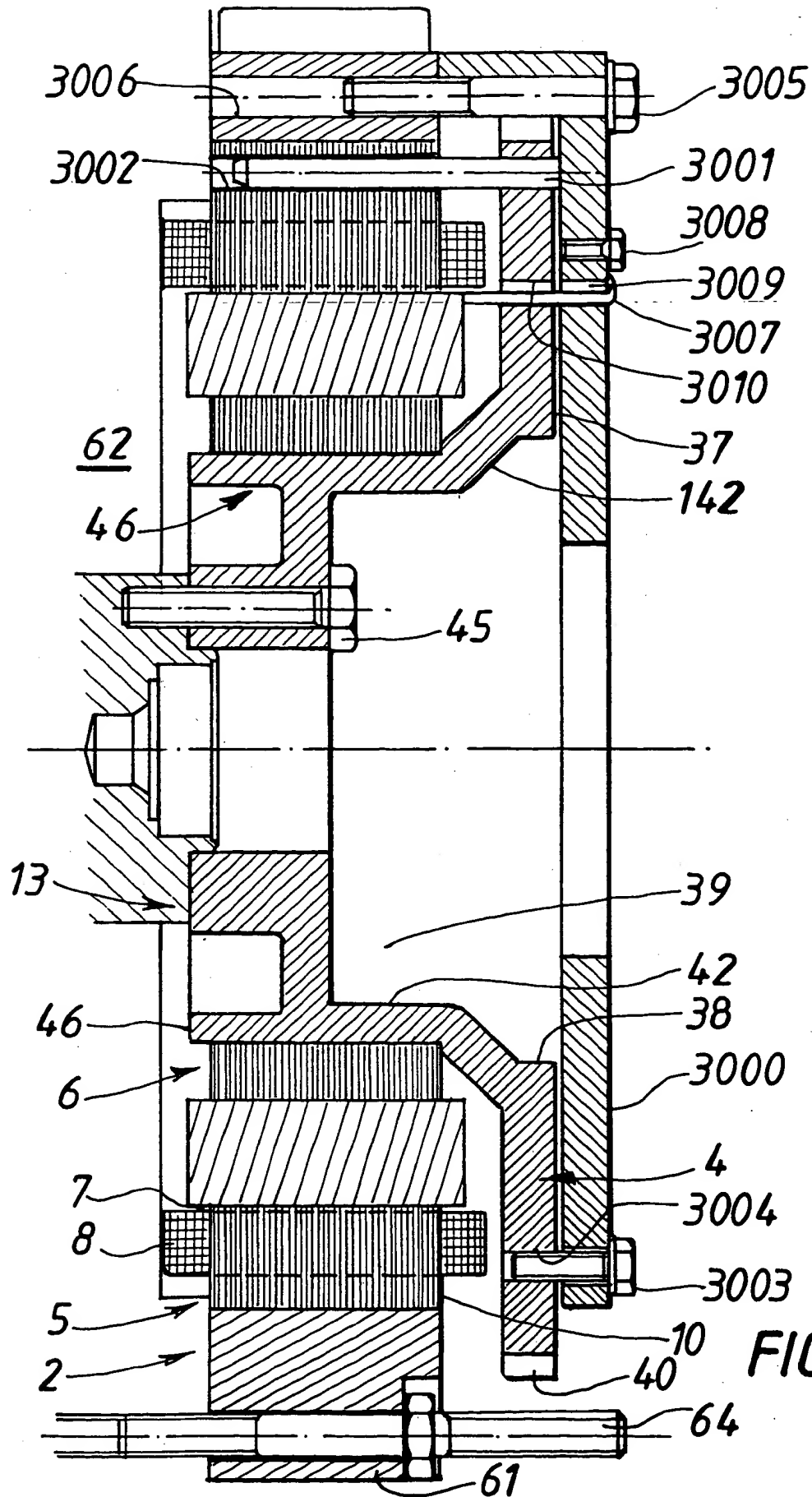


FIG 9

9/10

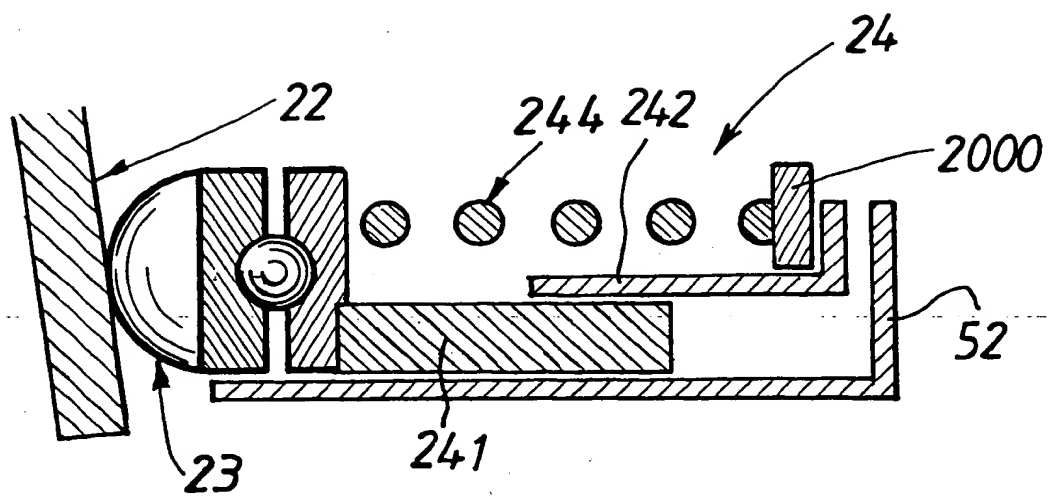


FIG. 10

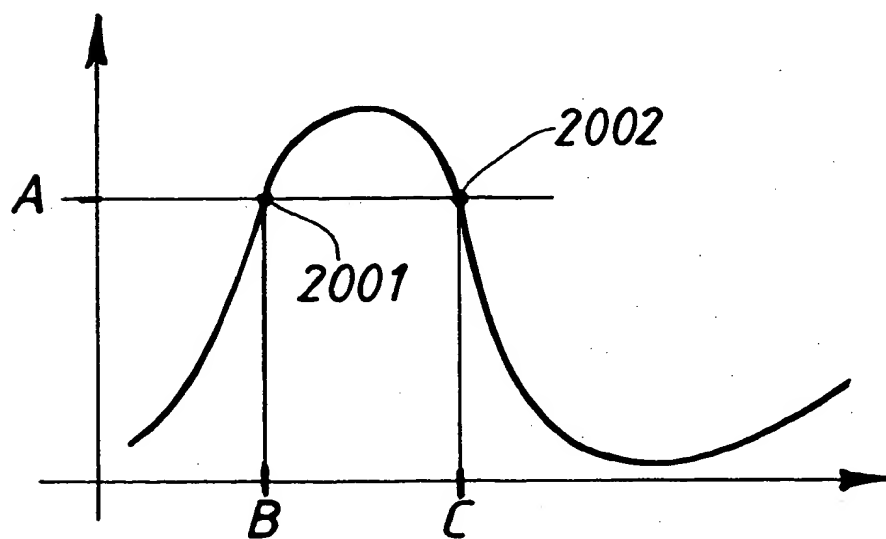


FIG. 11

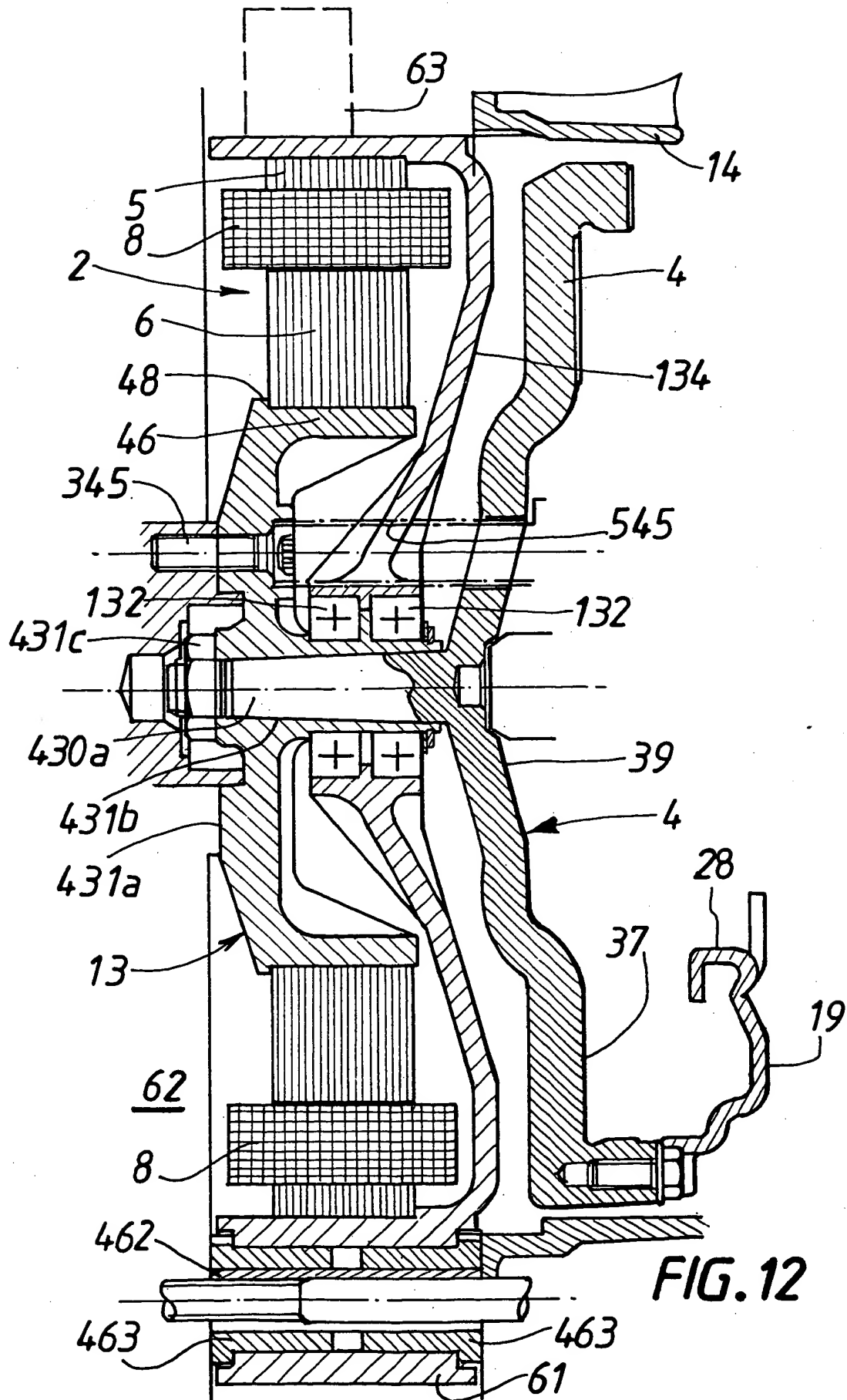


FIG. 12